



TUGAS AKHIR TERAPAN – RC 145501

**METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN
LONG STORAGE MUARA TUKAD MATI
BADUNG - BALI**

TEGUH DARMAWAN
NRP. 3113.030.035

MUHAMMAD MUIS
NRP. 3113.030.102

Dosen Pembimbing I :
Ir. Edy Sumirman, MT..
NIP. 19581212 198701 1 001
Dosen Pembimbing II :
Dr. Ir. Suharjo, MT.
NIP. 19560119 198403 1 001

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2016**



FINAL PROJECT APPLIED – RC 145501

Construction Method of Project Long Storage Tukad Mati's Estuary

TEGUH DARMAWAN
NRP. 3113.030.035

MUHAMMAD MUIS
NRP. 3113.030.102

Counsellor Lecturer I :
Ir. Edy Sumirman, MT..
NIP. 19581212 198701 1 001
Counsellor Lecturer II :
Dr. Ir. Suharjoko, MT.
NIP. 19560119 198403 1 001

**DIPLOMA III CIVIL ENGINEERING STUDY PROGRAM
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR TERAPAN**

**Metode Pelaksanaan Pekerjaan Long Storage
Muara Tukad Mati
Badung – Bali**

Disusun oleh:

MAHASISWA I

MAHASISWA II



Teguh Darmawan
NRP : 3113030035



Muhammad Muis
NRP : 3113030102

Disetujui Oleh :

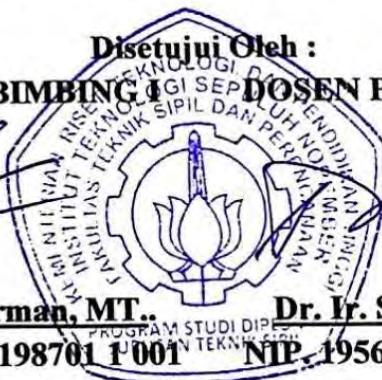
DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II



Ir. Edy Sumirman, MT..

NIP. 19581212 198701 1 001



27 JUL 2016

Dr. Ir. Suharjoko, MT..

NIP. 19560119 198403 1 001

**LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : TESUH DARMAWAN / MUHAMMAD MUIS
Nrp. : 3113030035 / 3113030102
Jurusan / Fak. : D-3 TEKNIK SIPIL / FTSP
Alamat kontak : Jl. TAMBAK WEDI INDAH BARAT I/A-12 SURABAYA
a. Email : izyyschool.darmawan@gmail.com / muhammad_muis@hotmail.com
b. Telp/HP : 083849113561 / 08966555506

Menyatakan bahwa semua data yang saya *upload* di Digital Library ITS merupakan hasil final (revisi terakhir) dari karya ilmiah saya yang sudah disahkan oleh dosen penguji. Apabila dikemudian hari ditemukan ada ketidaksesuaian dengan kenyataan, maka saya bersedia menerima sanksi.

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*) kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya atas karya ilmiah saya yang berjudul :

METODE PELAKSANAAN PEKERJAAN LONG STORAGE MUARA TUKAD MATI

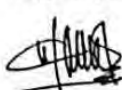
Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia menanggung secara pribadi, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya Ilmiah saya ini tanpa melibatkan pihak Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Surabaya

Pada tanggal : 27 Juli 2016

Yang menyatakan,


TESUH DARMAWAN / MUHAMMAD MUIS
Nrp. 3113030035 / 3113030102


Dosen Pembimbing 1
Ir. Eddy Sumartono, MT.
NIP. 19581212 198701 1 001

KETERANGAN :

Tanda tangan pembimbing wajib dibubuhi stempel jurusan.

Form dicetak dan diserahkan di bagian Pengadaan saat mengumpulkan hard copy TA/Tesis/Disertasi.

Metode Pelaksanaan Pekerjaan Long Storage Muara Tukad Mati

Nama Mahasiswa : Teguh Darmawan
NRP : 3113030035
Nama Mahasiswa : Muhammad Muis
NRP : 3113030102
Jurusan : D III Teknik Sipil FTSP – ITS
Dosen Pembimbing I: Ir. Edy Sumirman, MT.
Dosen Pembimbing II: Dr. Ir. Suharjoko, MT.

ABSTRAK

Dalam setiap proyek konstruksi, Manajemen Pelaksanaan dan Konstruksi mencakup proses yang diperlukan untuk memastikan proyek selesai sesuai dengan target dan waktu yang ditentukan. Pada tugas akhir ini akan direncanakan analisa proyek pembuatan Long Storage Muara Tukad Mati Badung, Bali terdiri atas dua bahan, yaitu bahan beton panel dan CCSP (Concrete Sheet Pile).

Metode analisis data yang digunakan adalah deskripsi proyek yang terdiri dari teknik pengumpulan data, sumber data, analisa data, teknik pelaksanaan dan rancangan tugas akhir. Setelah data yang diperlukan terkumpul kemudian dihitung produktifitas dan kebutuhan alat berat berdasarkan kapasitas dan volume, kemudian menghitung total tenaga kerja dalam proyek tersebut. Waktu pengerjaan proyek ini selama 102 hari dan total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 68.627.904.229,71,-

Dari perencanaan *time schedule* menggunakan Kurva S dan *Network Planning* yang menunjukkan semua item pekerjaan kegiatan berisi waktu pengerjaan dan *resource sheet* (tampilan tenaga kerja) sesuai dengan rancangan yang diinginkan.
Kata kunci : Long Storage, *Limestone*, Biaya, *Network Planning*, Kurva S,

Construction Method of Project Long Storage Tukad Mati's Estuary

Name : Teguh Darmawan
NRP : 3113030035
Name : Muhammad Muis
NRP : 3113030102
Major : D III Teknik Sipil FTSP – ITS
Supervisor I : Ir. Edy Sumirman, MT.
Supervisor II : Dr. Ir. Suharjoko, MT.

ABSTRACT

Every construction project, Management of Planning and Construction includes process that required in order to make the project completes accordance with the target and the set time. In this final project will analyse the construction project of Long Storage Tukad Mati's estuary at Badung - Bali that have two materials, materials of concrete panel and CCSP (Concrete Sheet Pile).

The method of analysis the data used was a description of analytical consisting of location and timing research, data sources, technique data collection, data analysis, implementation aspects and design duty the end. Once the necessary data is collected, then productivity and heavy equipment will be calculated depend on the capacity and volume. Then all human resources will be calculated on this project. The necessary work time is 102 days and the total costs incurred amount Rp 68.627.904.229,71,-

According to the project, planning a time schedule use S Curve and Network Planning, that show all the items include planning items, time scheduling and resource sheet that has been wanted.

Keyword : Long Storage, Limestone, Cost, Network Planning, S Curve,

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan magang ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan Proposal Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademis penyusunan tugas akhir bagi mahasiswa jurusan D3 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember yang mempunyai bobot 6 sks. Melalui proposal tugas akhir ini, penulis dapat mengajukan judul dan literatur untuk penyusunan tugas akhir sebagai syarat kelulusan bagi mahasiswa jurusan D3 Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Dalam pembuatan laporan ini , data-data yang diperoleh penulis adalah melalui data survey lapangan. Dalam penyusunan proposal tugas akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, antara lain :

1. Bapak Saut Pakpahan selaku Pimpinan Proyek Pekerjaan Long Storage Muara Tukad Mati PT. ADHI KARYA (Persero)
2. Bapak-bapak kontraktor pengawas (supervisor) Proyek Pekerjaan Long Storage Muara Tukad Mati PT. ADHI KARYA
3. Bapak Ir. M. Sigit Darmawan, M. Eng. Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi Diploma Teknik Sipil FTSP ITS
4. Bapak Ir. Edy Sumirman, MT. dan Dr. Ir. Suharjo, MT. sebagai dosen pembimbing tugas akhir
5. Keluarga serta rekan-rekan penulis
6. Serta pihak-pihak lainnya yang belum disebutkan oleh penulis

Penyusunan proposal tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pihak pembaca

sebagai masukan agar penyusunan tugas akhir nantinya dapat terselesaikan dengan baik dan sesuai harapan. Akhir kata, semoga proposal tugas akhir ini dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa lainnya dan dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya,

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	I
ABSTRAK	II
ABSTRACT	III
KATA PENGANTAR	IV
DAFTAR ISI	VI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR DIAGRAM	XIV
DAFTAR TABEL	XVI
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Lingkup Pembahasan	2
1.5 Lokasi Studi	3
BAB II KONDISI PERENCANAAN LONG STORAGE.....	5
2.1 Umum	5
2.2 Dimensi saluran.....	5
2.3 Gambar <i>Long Section</i>	6
2.4 <i>Cross Section</i>	6
2.5 Metode dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan	7
2.6 Sosial Masyarakat	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 <i>Network Planning</i>	9
3.1.1 <i>Microsoft Project</i>	9
3.1.2 Tahapan penyusunan <i>Network Planning</i>	10
3.1.3 Manfaat Penerapan <i>Network Planning</i>	10
3.1.4 Keterangan pada <i>Network Planning</i>	11
3.2 Kurva S atau <i>Hanumm Curve</i>	12
3.3 Perencanaan Sumber Daya.....	13

3.3.1	Alat Berat	13
3.3.2	Perhitungan Produksi Alat Berat	14
3.3.3	Material	15
3.3.4	Tenaga Kerja	16
3.4	Biaya Proyek	17
BAB IV METODOLOGI.....		19
4.1	Analisa Pekerjaan.....	20
1.	Pekerjaan Persiapan	20
2.	Pekerjaan mobilisasi & demobilisasi	21
3.	Pekerjaan galian	21
4.	Pekerjaan pasangan	21
5.	Pekerjaan timbunan.....	21
7.	Pekerjaan beton mutu K 350.....	21
8.	Pekerjaan <i>Ground Sill</i>	21
9.	Pekerjaan Struktur Tanggul	21
10.	Pekerjaan Pemasangan Tembok.....	21
4.2	Rencana Anggaran Biaya.....	21
4.3	<i>Network Planning</i>	21
BAB V METODE PELAKSANAAN DAN ANALISIS DATA ..		23
5.1	Metode Pelaksanaan.....	23
1.	Pekerjaan Persiapan	23
2.	Pekerjaan Galian	23
3.	Pekerjaan Timbunan.....	24
4.	Pekerjaan Beton	24
5.	Pembesian	24
6.	Bekisting	25
7.	CCSP dan <i>Concrete Pile</i>	25
8.	Pekerjaan Panel	25
5.2	Analisis Perhitungan Volume Pekerjaan.....	25
1.	Pekerjaan Persiapan	25
2.	Pekerjaan Tanah.....	26
3.	Pekerjaan Struktur Tanggul	26
4.	Pekerjaan <i>Ground Sill</i>	27
5.	Pemasangan Patung dan Tembok.....	28
5.3	Analisis Perhitungan Kebutuhan Alat Berat	29
1.	Produktifitas Alat Berat Galian Tanah Tidak Digunakan	30
2.	Produktifitas Alat Berat Galian Tanah Digunakan.....	32

3. Produktifitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Timbunan dengan <i>Limestone</i>	34
4. Produktifitas Penggunaan <i>Crane</i>	36
5. Rekapitulasi Kebutuhan Alat Berat.....	37
5.4 Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja dan Durasi	38
1. Pekerjaan Pembersihan	38
2. Pekerjaan <i>Uitzet</i> / Pasang <i>Bowplank</i>	38
3. Pekerjaan Mobilisasi dan Demobilisasi	38
4. Pekerjaan Pasang Papan Nama Proyek	38
5. Pekerjaan Galian Tanah Biasa	38
6. Pekerjaan Timbunan Dengan Material Yang Ada	39
7. Pekerjaan Timbunan Dengan Material (<i>Limestone</i>).....	40
8. Beton Penyambung K-350 Panel Tanggul	42
9. Pekerjaan Pengangkutan, Perakitan, dan Pemasangan Panel	43
10. Beton <i>Grouting</i> k-300	44
11. <i>Geotextile non Woven</i> 4 mm	45
12. Pekerjaan Pemasangan <i>Concrete Sheet Pile</i> CCSP W-1000.....	45
13. Beton k-350 (<i>Pile Cap</i>)	46
14. <i>Concrete Mini Pile</i>	47
15. Baja Tulangan	48
16. Bekisting 49	
17. <i>Geogrid</i> 30 kN	49
18. Beton k-250 Panel.....	50
19. Beton Penyambung k-350 GS	50
20. Beton <i>Grouting</i>	51
21. Pekerjaan Bekisting	51
22. Pasangan Batu Kali 1pc 5 pp GS	52
23. Baja Tulangan GS	53
24. Beton k-250 GS.....	53
25. Beton Plat Pilar <i>Hand Rail</i> 1:2:3.....	54
26. Dinding Bata <i>Hand Rail</i> (k-250) 1:3.....	54
27. Pilar <i>Hand Rail</i> dengan Tempel Bata Merah	55
28. Beton k-250 Tembok	55
29. Baja Tulangan Tembok.....	56
30. Beton k-125 Tembok	56
31. Pekerjaan <i>Paving Block</i> Warna.....	57
32. Pekerjaan Bekisting Tembok	57
33. Pemasangan Sandaran pipa GIP.....	58
34. Pasangan Batu Kali Tembok 1 pc : 5 pp.....	58

35. Pelester 1 pc : 3 pp	59
5.5 Analisis Kebutuhan Bahan & Material	60
1. Pekerjaan <i>Uitzet</i>	60
2. Pekerjaan Timbunan dengan Material (<i>Limestone</i>).....	60
3. Pekerjaan Dinding Tanggul Beton <i>Precast</i>	60
4. Pekerjaan Beton Penyambung K-350	60
5. Pekerjaan Beton <i>Grouting</i> 1 : 2.....	60
6. Pekerjaan <i>Geotekstile non Woven</i> 4mm.....	60
7. Pekerjaan Pengadaan <i>Concrete Sheet Pile</i> CCSP W-1000, t=350mm	60
8. Pekerjaan Beton K-350 (<i>Pile Cap</i>)	61
9. Pekerjaan <i>Concrete Mini Pile</i>	61
10. Pekerjaan Baja Tulangan	61
11. Pekerjaan Bekisting	61
12. Pekerjaan <i>Geogrid</i> 30 KN.....	61
13. Pekerjaan Beton K-250	61
14. Pekerjaan <i>Ground Sill</i> Beton <i>precast</i>	61
15. Pekerjaan Beton Penyambung K-350	61
16. Pekerjaan Beton <i>Grouting</i> 1 : 2 (<i>Groundsill</i>).....	62
17. Pekerjaan Beton K-250	62
18. Pekerjaan Baja Tulangan	62
19. Pekerjaan Bekisting	62
20. Pekerjaan Pasangan Batu Kali 1 Pc : 5 Pp	62
21. Pekerjaan Beton Plat Pilar Hand Rail K-250	62
22. Pekerjaan Dinding Bata Hand Rail (K-250) 1 : 3	62
23. Pekerjaan Pilar Hand Rail Tempel Bata Merah Cetak	63
24. Pekerjaan Beton K-250	63
25. Pekerjaan Baja Tulangan	63
26. Pekerjaan Beton K-125	63
27. Pekerjaan <i>Paving Block</i> Warna T=8cm, K-300	63
28. Pekerjaan Bekisting	63
29. Pekerjaan Pemasangan 1m Sandaran Pipa GIP diameter 3”	63
30. Pekerjaan Pasangan Batu Kali 1 Pc : 5 Pp	64
31. Pekerjaan Pelester 1 Pc : 3 Pp.....	64
5.5 Analisis Rencana Anggaran Biaya Proyek	64
1. Pekerjaan Pembersihan	64
2. Pekerjaan <i>Uitzet</i> dan Pemasangan <i>Bowplank</i>	64
3. Pekerjaan Mobilisasi dan Demobilisasi	64
4. Pekerjaan Pasang Papan Nama Proyek	64

5. Pekerjaan Galian Tanah Biasa	64
6. Timbunan dengan Material yang ada	65
7. Timbunan Dengan Material (<i>Limestone</i>)	66
8. Beton Penyambung K-350	67
9. Pengangkutan, Perakitan, dan Pemasangan Panel	68
10. Beton <i>Grouting</i> K-350 (1:2)	69
11. <i>Geotekstile</i> non woven 4mm	70
12. Pemasangan <i>Concrete Sheet Pile</i> CCSP W-1000	70
13. Beton K-350 (<i>Pile Cap</i>)	71
14. <i>Concrete Mini Pile</i>	72
15. Baja Tulangan	72
16. Bekisting	73
17. <i>Geogrid</i> 30 kN	74
18. Beton K-250	75
19. <i>Ground Sill</i> Beton <i>Precast</i>	75
20. Beton Penyambung <i>Ground Sill</i> (K-350)	76
21. Pengangkutan, Perakitan dan Pemasangan Panel	77
22. Beton <i>Grouting Ground Sill</i>	78
23. Beton k-250 <i>Ground Sill</i>	79
24. Baja Tulangan	80
25. Pekerjaan Bekisting	81
26. Pasangan Batu Kali 1 pc : 5 pp	83
27. Beton Plat <i>Pilar Hand Rail</i>	84
28. Dinding Bata <i>Hand Rail</i>	85
29. Pilar <i>Hand Rail</i> dengan Tempel Bata Merah Cetak	86
30. Beton k-250 Pekerjaan Tembok	87
31. Baja Tulangan Pekerjaan Tembok	89
32. Beton k-125 Pekerjaan Tembok	90
33. Pekerjaan <i>Paving Block</i> Warna	91
34. Pekerjaan Bekisting Pekerjaan Tembok	92
35. Pemasangan sandaran Gip	93
36. Pasangan Batu Kali 1 pc : 5 pp	94
37. Pekerjaan Pelester 1pc : 3pp	95
5.5 Jadwal Pekerjaan	98
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	 99
6.1 Kesimpulan	99
6.2 Saran	100

DAFTAR PUSTAKA.....	102
BIODATA PENULIS.....	103
BIODATA PENULIS.....	104
LAMPIRAN	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Lokasi Proyek.....	3
Gambar 2 Peta Lokasi Proyek.....	4
Gambar 3 Potongan Melintang.....	6
Gambar 4 Potongan Memanjang.....	6
Gambar 5 Network Planning.....	11

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Diagram Alur	20
-------------------------------	----

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Faktor Efisiensi Kerja	29
Tabel 2 <i>Cycle Time Excavator Backhoe</i>	29
Tabel 3 Produktifitas dan Unit Alat Berat Pekerjaan Persiapan	30
Tabel 4 Produktifitas dan Unit Alat Berat Pekerjaan Timbunan dengan Material yang ada	32
Tabel 5 Produktifitas dan Unit Alat Berat Pekerjaan Timbunan dengan <i>Limestone</i>	34
Tabel 6 Perhitungan Produktifitas dan Unit Alat Berat Pekerjaan <i>Ground Sill</i>	36
Tabel 7 Rekapitulasi Kebutuhan Alat Berat	37

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lokasi proyek Long Storage Muara Tukad Mati berada di desa Pata Sari, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Propinsi Bali. Wilayah Kabupaten Badung terletak pada koordinat $08^{\circ}14'17''-08^{\circ}50'57''\text{LS}$, $115^{\circ}05'02''-115^{\circ}15'09''\text{BT}$ dengan luas wilayah $420,09 \text{ km}^2$ dihuni oleh ± 543.332 jiwa. Wilayah Kabupaten Badung terdiri atas 6 kecamatan, yang dibagi lagi atas 61 kelurahan. Saat musim penghujan, masyarakat Kuta, Seminyak, Legian mengalami banjir dan musim kemarau mengalami kekeringan. Karena itulah, sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi banjir dan kekeringan, pemerintah setempat membangun Long Storage. Long Storage berfungsi sebagai penyedia air dan untuk memenuhi kebutuhan air baku untuk industri dan rumah tangga mencapai, serta mampu mengembangkan dan meningkatkan konservasi hutan mangrove, serta meningkatkan sector pariwisata.

Maka diharapkan dengan diambilnya proyek pembangunan *Long Storage* Muara Tukad Mati yang berada di Desa Pata Sari, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali sebagai topik pembahasan dalam mata kuliah Proyek Akhir, akan didapatkan metode pelaksanaan yang efektif dan tepat sasaran. Sehingga diharapkan bisa menjadi bahan evaluasi agar di masa depan tidak terjadi kembali keterlambatan dalam jenis proyek yang serupa.

Dari permasalahan yang ada di lapangan atas terjadinya luapan air, maka tugas akhir ini direncanakan pembangunan *Long Storage* Tukad Mati pada bagian hulu. Dalam pembangunan *Long Storage* Tukad Mati ini diperlukan

Manajemen Konstruksi yang berisi Metode Pelaksanaan dan Rencana Anggaran Biaya

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah metode pelaksanaan dalam pekerjaan *Long Storage* Muara Tukad Mati
2. Apa saja item pekerjaan yang digunakan dalam pekerjaan *Long Storage* Muara Tukad Mati
3. Bagaimana perencanaan *Time Schedule* pada pekerjaan *Long Storage* Muara Tukad Mati

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dalam penulisan tugas akhir tersebut adalah :

1. Mengetahui metode pelaksanaan yang efisien terhadap waktu, biaya, dan tenaga kerja sesuai dengan kondisi keadaan daerah proyek setempat.
2. Merencanakan item pekerjaan dalam pembangunan *Long Storage* Muara Tukad Mati.
3. Merencanakan *Time Schedule* pembuatan *Long Storage* Muara Tukad Mati

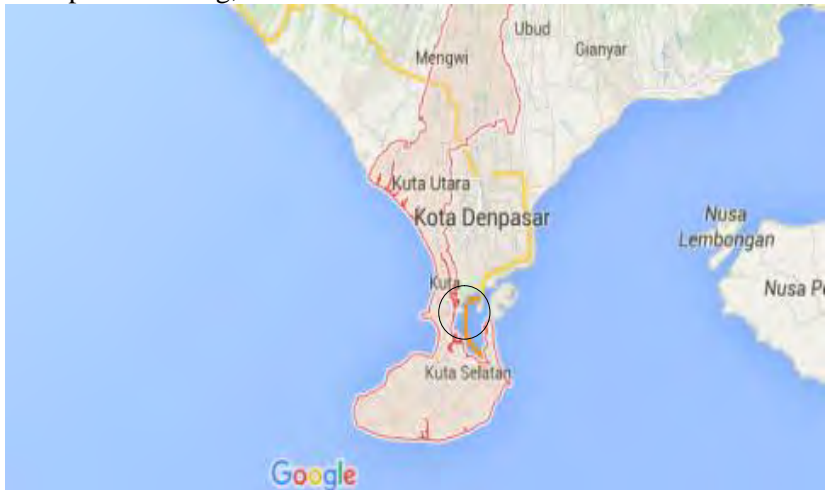
1.4 Lingkup Pembahasan

Batasan masalah yang akan dibahas dalam tugas / proyek akhir ini adalah :

1. Perencanaan kebutuhan penggunaan alat berat dan tenaga manusia.
2. Perencanaan waktu yang tepat dan efisiensi untuk pelaksanaan proyek pembangunan *Long Storage*.
3. Perencanaan biaya yang ekonomis untuk pelaksanaan pekerjaan pembangunan *Long Storage*.

1.5 Lokasi Studi

Lokasi pembangunan *Long Storage* Muara Tukad Mati terletak di Desa Pata Sari, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Provinsi Bali.



Gambar 1 Lokasi Proyek



Gambar 2 Peta Lokasi Proyek

BAB II

KONDISI PERENCANAAN LONG STORAGE

2.1 Umum

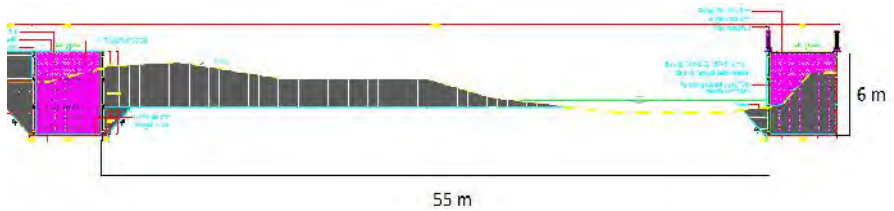
Pembangunan *Long Storage* Muara Tukad Mati yang terletak di Desa Pata Sari, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung ini adalah merupakan proyek baru. Dalam pelaksanaan pembangunan *Long Storage* Muara Tukad Mati terdiri dari beberapa pekerjaan sebagai penunjang suksesnya proyek tersebut, diantaranya faktor metode pelaksanaan yang aplikasinya berupa ketepatan dan efisiensi terhadap biaya, mutu serta waktu selama proyek berlangsung.

Tukad Mati merupakan sungai yang menjadi saluran drainase pada Kuta dan Legian. Pekerjaan ini dilaksanakan berdasarkan permasalahan banjir pada daerah Kuta dan Legian setelah terjadi hujan (intensitas), sehingga apabila pekerjaan ini tidak dilaksanakan akan mengakibatkan banjir yang juga bisa mengganggu sektor pariwisata dan ekonomi pada kedua daerah tersebut. Banjir yang terjadi disebabkan karena pada muara Tukad Mati terjadi pendangkalan dan juga terdapat banyak penghambat aliran sungai. Sehingga perlu normalisasi supaya aliran pada muara Tukad Mati menjadi lancar. Dengan dilaksanakan pekerjaan ini diharapkan banjir yang terjadi di kedua daerah tersebut bisa terselesaikan.

Dengan permasalahan yang ada dibuat suatu perencanaan yang akan membahas Metode Pelaksanaan dan Rencana Anggaran Biaya.

2.2 Dimensi saluran

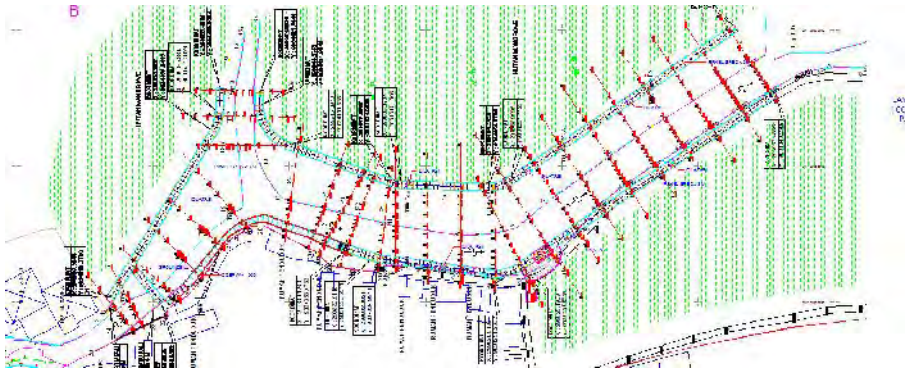
Dimensi muara Tukad Mati setelah dilakukan perencanaan disesuaikan berdasarkan dimensi sungai awal, sebagai berikut sepanjang 1700 meter dengan tinggi panel 6 meter dan lebar sungai 55 m



Gambar 3 Potongan Melintang Sunagi Tukad Mati

2.3 Gambar Long Section

Tampak atas proyek muara Tukad Mati



Gambar 4 Potongan Memanjang Proyek Long Storage

2.4 Cross Section

Perencanaan dimensi diagram/gambar cross section pada titik 4+127, 4+150, 4+175. Untuk gambar cross section selengkapanya diberikan pada lampiran

2.5 Metode dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan

Dalam hal ini harus mempertimbangkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi metode dan waktu pelaksanaan pekerjaan, antara lain :

1. Perencanaan yang matang
2. Pelaksanaan yang tepat
3. Pengawasan ketat saat berlangsung atau jalannya sebuah proyek
4. Waktu pelaksanaan pekerjaan proyek tersebut harus dipilih sedemikian rupa agar resiko dan hambatan dapat diminimalkan.

2.6 Sosial Masyarakat

Untuk keadaan disekitar Muara Tukad Mati masyarakat kurang peduli dengan keadaan. Masyarakat sering membuang sampah disekitar aliran Tukad Mati karena lingkungan sekitar berupa Mangrove, sehingga menambah cepat pendangkalan dan penyumbatan pada Muara Tukad. Kemudian Muara Tukad Mati terletak dibelakang perkampungan Patasari juga menambah banyak factor terjadinya penyumbatan.

Sumber daya manusia (SDM) yang tersedia sangat dibutuhkan pada pelaksanaan pekerjaan tersebut. Pada proyek ini tenaga kerja yang ada bisa diajak untuk bekerja sama dan bekerja keras demi terselesaikannya proyek ini. Pelaksanaan pekerjaan proyek tersebut dianjurkan untuk menggunakan tenaga kerja yang diambil dari penduduk setempat.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III

LANDASAN TEORI

Proses pengolahan data untuk perencanaan metode pelaksanaan pekerjaan Long Storage muara Tukad Mati ini, berdasarkan teori dasar yang digunakan sebagai acuan perencanaan yaitu sebagai berikut :

3.1 Network Planning

Network planning diperkenalkan pada tahun 50-an oleh tim perusahaan *Du-Pont* dan *Rand Corporation* untuk mengembangkan sistem kontrol manajemen. Metode ini dikembangkan untuk mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang memiliki ketergantungan yang kompleks. Metode ini relatif lebih sulit, hubungan antar kegiatan jelas dan dapat memperlihatkan kegiatan kritis. Berdasarkan informasi *network planning* dapat dilakukan *monitoring* serta kemudian dapat dilakukan tindakan koreksi, yakni dengan memperbarui jadwal.

3.1.1 Microsoft Project

Microsoft Office Project merupakan *software* komputer yang digunakan untuk penyusunan suatu proyek atau biasa disebut dengan *schedule* mulai dari perencanaan, pengelolaan, pengawasan serta pelaporan . Aplikasi ini lebih mirip dengan *Network Planning* daripada *Schedule S-Curve* (Kurva S). *Microsoft Office Project* memberikan unsur-unsur manajemen proyek yang sempurna dengan memadukan kemudahan penggunaan, kemampuan serta fleksibilitas sehingga penggunaanya dapat mengatur proyek secara lebih efisien dan efektif. Dengan *software* ini dapat mengetahui informasi proyek, mengendalikan pekerjaan proyek, jadwal, laporan keuangan serta mengendalikan kekompakkan tim proyek. Selain itu, pekerjaan akan lebih produktif dengan mengintegrasikan program-program

Microsoft Office Project yang familiar, membuat laporan yang kuat, perencanaan yang terkendali dan sarana yang fleksibel. Keunggulan *Microsoft Office Project* adalah kemampuannya menangani perencanaan suatu kegiatan, pengorganisasian dan pengendalian waktu serta biaya yang mengubah *input* data menjadi *output* data sesuai tujuannya. Sehingga keuntungan yang diperoleh dari *software* ini adalah informasi proyek yang *up-to-date*, akurat, tepat waktu, dan terpercaya.

3.1.2 Tahapan penyusunan *Network Planning*

1. Menginventarisasi kegiatan-kegiatan dari paket WBS berdasar item pekerjaan, lalu diberi kode kegiatan untuk memudahkan identifikasi.
2. Memperkirakan durasi setiap kegiatan dengan mempertimbangkan jenis pekerjaan, volume pekerjaan, jumlah sumber daya, lingkungan kerja serta produktivitas pekerja.
3. Penentuan logika ketergantungan antar kegiatan dilakukan dengan tiga kemungkinan hubungan, yaitu kegiatan yang mendahului (*predecessor*), kegiatan yang didahului (*successor*) serta bebas.
4. Perhitungan analisis waktu serta alokasi sumber daya, dilakukan setelah langkah-langkah diatas dilakukan dengan akurat dan teliti.

3.1.3 Manfaat Penerapan *Network Planning*

1. Penggambaran logika hubungan antar kegiatan, membuat perencanaan proyek menjadi lebih rinci dan detail.
2. Dengan memperhitungkan dan mengetahui waktu terjadinya setiap kejadian yang ditimbulkan oleh satu atau beberapa kegiatan, kesulitan yang akan terjadi dapat diketahui jauh sebelum terjadi sehingga tindakan pencegahan yang diperlukan dapat dilakukan.

3. Dalam *network planning* dapat terlihat jelas waktu penyelesaian yang dapat ditunda atau harus disegerakan.
4. Membantu mengkomunikasikan hasil *network* yang ditampilkan.
5. Memungkinkan dicapainya hasil proyek yang lebih ekonomis dari segi biaya langsung (*direct cost*) serta penggunaan sumber daya.
6. Berguna untuk menyelesaikan klaim yang diakibatkan oleh keterlambatan dalam menentukan pembayaran kemajuan pekerjaan menganalisis cashflow dan pengendalian biaya.
7. Menyediakan kemampuan analisis untuk mencoba mengubah sebagian dari proses, lalu mengamati efek terhadap proyek secara keseluruhan.

3.1.4 Keterangan pada Network Planning

Keterangan :
Membersihkan
Lapangan Kerja

membersihkan lapangan kerja

Start: Wed 5/11/16 ID: 2

Finish: Tue 5/17/16 Dur: 6 days

Res:

= Nama Pekerjaan

Start

=

Gambar 5 Network Planning

Waktu dimulai pekerjaan

ID

= Nomor urut pekerjaan

Finish

= Waktu selesai pekerjaan

Dur

= Durasi

Warna

= Jika Warna yang tampil

adalah warna merah maka pertanda pekerjaan tersebut masuk dalam lintasan kritis, tetapi jika warna yang tampak warna putih maka pekerjaan termasuk dalam pekerjaan normal yang artinya dapat dipindah atau digeser dengan pekerjaan lain yang memiliki warna putih.

3.2 Kurva S atau *Hanumm Curve*

Kurva S merupakan sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai presentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi kurva S dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana. Dari sinilah dapat diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal proyek. Indikasi tersebut dapat menjadi informasi awal guna melakukan tindakan koreksi dalam proses pengendalian jadwal. Namun informasi tersebut tidak detail dan hanya terbatas untuk menilai kemajuan proyek. Perbaikan lebih lanjut dapat menggunakan metode lain misalnya Network Planning dengan memperbarui sumber daya maupun waktu pada masing-masing kegiatan.

Untuk membuat kurva S, jumlah persentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode di antara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk kurva S. Bentuk demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, dan pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil. Untuk menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat berupa perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan atau kegiatan dibagi nilai anggaran, karena satuan biaya dapat dijadikan bentuk persentase sehingga lebih mudah untuk menghitungnya.

3.3 Perencanaan Sumber Daya

3.3.1 Alat Berat

Alat berat yang digunakan dalam suatu proyek dipengaruhi oleh produktivitas alat terhadap volume pekerjaan yang akan dilakukan, sedangkan jumlah alat berat yang dibutuhkan bergantung pada hal-hal berikut :

1. Durasi kegiatan / waktu yang tersedia
2. Kondisi lapangan
3. Keadaan cuaca
4. Efisiensi alat
5. Kemampuan operator
6. Kapasitas dan jumlah alat

Untuk menentukan produktivitas alat, diperlukan data-data penggunaan peralatan dengan kondisi proyek yang tidak jauh berbeda. Setelah melakukan perhitungan produktivitas, setiap alat berat yang digunakan maka dilakukan perencanaan berikut :

1. Penentuan jumlah alat berat
2. Penentuan biaya alat berat
3. Perhitungan biaya operasional

Berikut ini adalah data-data alat berat yang digunakan dalam pembuatan Long Storage Muara Tukad Mati :

a. Backhoe

Backhoe digunakan pada pekerjaan penggalian di bawah permukaan serta untuk penggalian material keras. Dengan backhoe maka akan didapatkan hasil galian yang rata

b. Dump Truck

Dump Truck sangat efisien untuk pengangkutan jarak jauh

c. Compactor

Alat berat yang digunakan untuk memadatkan jalan atau area konstruksi sehingga memiliki tingkat kepadatan yang diinginkan

d. Crane

Alat berat yang digunakan untuk mengangkat material. Kegunaan utamanya adalah untuk mengangkat material berat dan memindahkannya dari satu tempat ke tempat yang lain.

3.3.2 Perhitungan Produksi Alat Berat

) Dump Truck

$$\text{Cycle Time} : \left(\frac{2 \times S (\text{jarak angkut km})}{v (\frac{\text{km}}{\text{jam}})} + \text{Fixed Time} \right)$$

$$Q = q \times N \times E$$

Keterangan :

Q = Produksi Alat Berat

q = Kapasitas Bucket

$$N = \text{Laluan} = \frac{60}{\text{cycle time}}$$

E = Efisiensi

) Compactor

$$Q = \frac{W \times S \times L}{P}$$

Keterangan :

W = lebar efektif (m)

S = kecepatan (km/jam)

L = tebal kepadatan yang ingin dicapai

P = jumlah laluan

) Backhoe

Cycle Time : waktu digging + waktu swing + waktu dumping

$$Q = q \times N \times E$$

Keterangan :

Q = Produksi Alat Berat

q = Kapasitas Bucket

$$N = \text{Laluan} = \frac{60}{\text{cycle time}}$$

E = Efisiensi

) **Crane**

Per hari dapat memancang 10-30 pancang

3.3.3 Material

Perencanaan terhadap material dimana material dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pekerjaan penggunaan material menjadi efisien, efektif serta tidak terjadi masalah akibat tidak tersedianya material pada saat dibutuhkan. Dalam pelaksanaan proyek, penggunaan material diawasi dengan ketat baik kualitas maupun kuantitasnya, sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditetapkan.

Perencanaan material membutuhkan informasi-informasi yang dapat menunjang kegiatan-kegiatan proyek agar keterkaitan penyediaan dan penggunaan material terhadap suatu pekerjaan dapat berlangsung lancar. Peran logistik sebagai penyedia material sangat penting dalam menjamin ketersediaan serta kualitas yang diinginkan.

Informasi-informasi yang dibutuhkan dalam perencanaan material adalah sebagai berikut :

- a. Kualitas material yang dibutuhkan
- b. Spesifikasi teknis material
- c. Lingkup penawaran yang diajukan oleh beberapa pemasok
- d. Waktu pengiriman
- e. Pajak penjualan material
- f. Termin dan kondisi pembayaran kepada logistik material yang dilakukan
- g. Pemilihan pemasok material
- h. Kapasitas gudang penimbunan material
- i. Harga material saat penawaran lelang
- j. Jadwal penggunaan material

Berikut ini beberapa prosedur dalam pengelolaan material :

1. Prosedur penerimaan material
 - a. Pemeriksaan serta pengawasan material yang dipesan oleh bagian logistik dan pengawas mutu
 - b. Penolakan pengiriman material jika ada penyimpangan maupun spesifikasinya tidak sesuai
 - c. Pembuatan daftar penerimaan material dan laporan *material balance* untuk menyesuaikan kebutuhan dan pemakaian
 - d. Kondisi tempat penyimpanan material harus aman dan terlindung
2. Prosedur pengadaan material
 - a. Pembuatan *master schedule* serta *subschedule* untuk material yang sesuai dengan item-item pekerjaan
 - b. Pembuatan rencana kebutuhan material serta rincian pemakaian dan volume yang digunakan
 - c. Bagian logistik melakukan klarifikasi kebutuhan material terhadap spesifikasi, volume dan item pekerjaan

Untuk material galian merupakan tanah humus, sehingga tanah galian tersebut hanya dibuang disekitar hutan mangrove.

3.3.4 Tenaga Kerja

Sumber daya manusia atau tenaga kerja, sebagai penentu keberhasilan proyek harus memiliki kualifikasi, keterampilan serta keahlian yang sesuai dengan kebutuhan agar tercapai keberhasilan suatu proyek. Perencanaan sumber daya manusia dalam suatu proyek mempertimbangkan juga perkiraan jenis, waktu dan lokasi proyek, baik secara kualitas maupun kuantitas.

Proyek yang secara geografis berbeda biasanya membutuhkan pengelolaan dan ketersediaan tenaga kerja

yang juga berbeda. Faktor yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan tenaga kerja adalah :

- a. Produktivitas tenaga kerja
- b. Jumlah tenaga kerja pada periode yang paling maksimal
- c. Jumlah tenaga kerja tetap dan tidak tetap
- d. Biaya yang dimiliki dan jenis pekerjaan

Produktifitas tenaga kerja merupakan kemampuan tenaga kerja dalam menyelesaikan pekerjaan (satuan volume pekerjaan) yang dibagi dalam satuan waktu, jam atau hari. Produktifitas dapat digunakan untuk menentukan jumlah tenaga kerja beserta upah yang harus dibayarkan.

3.4 Biaya Proyek

Biaya yang diperlukan untuk suatu proyek dapat mencapai jumlah yang sangat besar dan tertanam dalam kurun waktu yang cukup lama. Oleh karena itu, diperlukan adanya identifikasi biaya proyek dengan tahapan perencanaan biaya proyek sebagai berikut :

1. Tahapan pengembangan konseptual
Biaya dihitung secara global berdasarkan informasi desain yang minimal. Perhitungan yang dipakai berdasarkan unit biaya bangunan berdasarkan harga per meter persegi.
2. Tahapan desain konstruksi
Biaya proyek dihitung lebih detail berdasarkan volume pekerjaan dan informasi harga satuan.
3. Tahapan pelelangan
Biaya proyek dihitung oleh beberapa kontraktor agar didapat penawaran terbaik, berdasarkan spesifikasi teknik dan gambar kerja yang cukup dalam usaha mendapatkan kontraktor pekerjaan.
4. Tahapan pelaksanaan
Biaya proyek pada tahapan ini dihitung lebih detail berdasarkan kuantitas pekerjaan, gambar *shopdrawing* dan metode pelaksanaan dengan ketelitian lebih tinggi

Komponen biaya total proyek biasanya terdiri atas :

1. Biaya langsung (*Direct Cost*)

Merupakan biaya tetap selama proyek berlangsung, biaya tenaga kerja, material dan peralatan

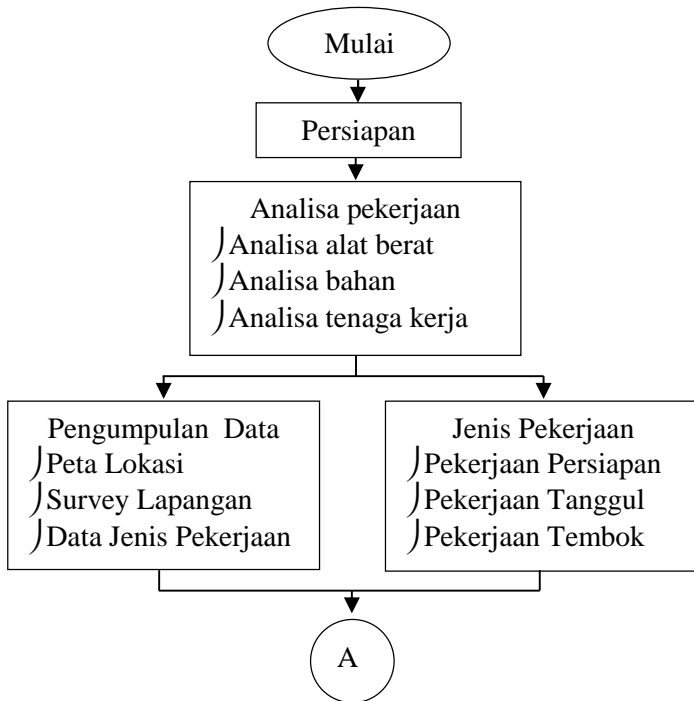
2. Biaya tak langsung (*Indirect Cost*)

Merupakan biaya tidak tetap yang dibutuhkan guna penyelesaian proyek. Biaya ini adalah biaya manajemen proyek tagihan pajak, biaya perizinan, asuransi administrasi, alat tulis kantor serta keuntungan atau profit.

Untuk menentukan biaya suatu unit pekerjaan sebagai bagian dari kegiatan proyek, dilakukan estimasi biaya berdasarkan analisis harga satuan yang terdiri atas komponen biaya yang cukup banyak. Harga satuan pekerjaan dihitung hanya berdasarkan upah dan material sebagai biaya langsung (*direct cost*) yang dihitung untuk suatu item pekerjaan dalam satuan volume. Sehingga dapat disimpulkan bahwa biaya suatu item pekerjaan adalah harga satuan dikalikan volume pekerjaan. Dari semua komponen harga satuan masing-masing pekerjaan dengan mengalikan jumlah volume dihitung secara total, maka akan didapat biaya total proyek.

BAB IV METODOLOGI

Bagan alur ini menjelaskan urutan dalam pelaksanaan pengerjaan Tugas Akhir tentang Metode Pelaksanaan Pekerjaan Long Storage Muara Tukad Mati.



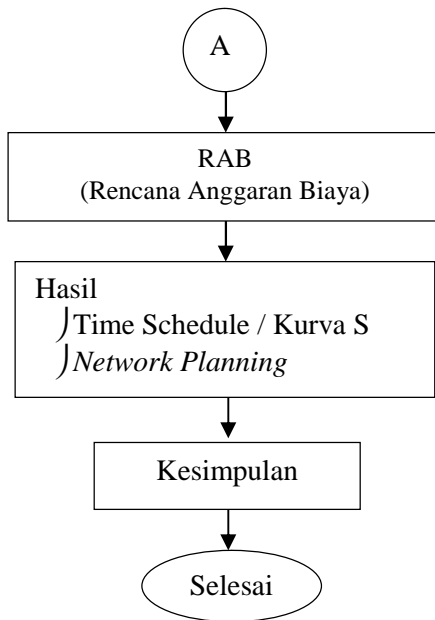


Diagram 1. Diagram Alur

4.1 Analisa Pekerjaan

Menganalisa jenis-jenis pekerjaan.

1. Pekerjaan Persiapan

- Mengadakan rapat untuk membahas segala sesuatu yang berhubungan langsung dengan pekerjaan lapangan
- Pembuatan direksi kit di dekat lokasi pembuatan long storage
- Pembersihan Lahan
- Utizet

2. Pekerjaan mobilisasi & demobilisasi

Meliputi kegiatan pengangkutan material, alat berat yang akan digunakan pada pekerjaan.

3. Pekerjaan galian

Meliputi pekerjaan penggalian sebelum pemasangan panel.

4. Pekerjaan pasangan

Meliputi pekerjaan pemasangan panel.

5. Pekerjaan timbunan

Meliputi pekerjaan menimbun panel dengan limestone

7. Pekerjaan beton mutu K 350

Meliputi pekerjaan pemancangan CCSP.

8. Pekerjaan Ground Sill

Meliputi pekerjaan pemasangan dan penimbunan dengan limestone.

9. Pekerjaan Struktur Tanggul

Meliputi pekerjaan setelah pemasangan panel selesai untuk digunakan sebagai fasilitas umum.

10. Pekerjaan Pemasangan Tembok

Meliputi pemasangan penambahan pekerjaan untuk estetika.

4.2 Rencana Anggaran Biaya

Menghitung seluruh biaya pembuatan long storage berdasarkan upah kerja, harga bahan dan harga sewa alat berat pada daerah setempat.

4.3 Network Planning

Untuk mengetahui waktu pelaksanaan dan lintasan kritis.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

METODE PELAKSANAAN DAN ANALISIS DATA

Metode pelaksanaan dan analisis data berisi tentang cara melaksanakan tiap-tiap pekerjaan lengkap dengan tenaga dan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.

5.1 Metode Pelaksanaan

1. Pekerjaan Persiapan

1. Melakukan sosialisasi kepada penduduk sekitar agar pengiriman material dan alat berat seperti *excavator*, *vibrator roller*, *dump truck*, *water tanker* yang melewati pusat keramaian penduduk sekitar dapat berjalan lancar dan untuk mempermudah jalannya proyek.
2. Sebelum pekerjaan mulai dilaksanakan, daerah kerja harus dibersihkan dari pepohonan, semak belukar, sisa bangunan, sampah dan akarakar pohon harus dibuang dari lokasi proyek.
3. Mengukur tempat pembuangan dari tempat galian untuk dapat menghitung berapa jumlah *dump truck* yang dibutuhkan.
4. Membangun fasilitas sementara seperti rumah jaga dan juga gudang.

2. Pekerjaan Galian

1. Galian dilakukan menggunakan *excavator* dilaksanakan sesuai profil galian yang telah dibuat sebelumnya.

2. Untuk menetapkan batas galian dipasang patok -patok pembantu (*bowplank*) agar dapat dilakukan galian kasar dengan *excavator*.
3. Pekerjaan Timbunan
 1. Sebelum melakukan timbunan permukaan tanah dikupas dan dibersihkan dari bahan organik.
 2. Memasang Geogrid dan Geotextile terlebih dahulu pada pekerjaan yang membutuhkan.
 3. Pasang *bowplank* untuk menandai daerah yang akan ditimbun.
 4. Gali tanah yang telah dipilih dan kemudian ditimbun ke pekerjaan tanggul maupun ground sill dan dipadatkan dengan vibro roller.
 5. Galian Tanah yang tidak digunakan dibuang menggunakan *dump truck* ke daerah yang ditentukan.
4. Pekerjaan Beton
 1. Pekerjaan beton yang akan dilaksanakan yaitu beton k-350, dan k-250.
 2. Beton dibuat dengan menggunakan mixer.
 3. Setelah mortar ditumpahkan, mortar diratakan dengan cara manual dengan dirojak menggunakan besi.
 4. Tipe semen sesuai dengan spesifikasi yang diminta.
5. Pembesian
 1. Besi beton harus bersih dan sesuai dengan spesifikasi yaitu besi polos dan besi ulir.
 2. Sebelumnya dihitung terlebih dahulu kebutuhan besi untuk mempermudah bagi tukang untuk proses pembengkokan dan memotong besi.
 3. Pembengkokan dilakukan manual dengan alat pembengkokan besi yang dibuat sendiri.

6. Bekisting

1. Bekisting disesuaikan terlebih dahulu dengan gambar rencana agar beton yang dicor sesuai dengan bentuk dan ukurannya.
2. Penyangga bekisting bisa dari kayu yang telah dihitung dalam RAB maupun sisa pohon yang telah dibersihkan.
3. Sebelum digunakan bekisting dilapisi oli agar mudah saat dilepas.

7. CCSP dan Concrete Pile

1. Meletakkan CCSP dan Concret Pile pada setiap titik yang ditentukan
2. Pekerjaan CCSP tanggul dikerjakan sebelah Barat terlebih dahulu kemudian jika sudah selesai mengerjakan sebelah timur.
3. Pekerjaan Concret Pile juga sama metodenya dengan pekerjaan CCSP.

8. Pekerjaan Panel

1. Pekerjaan Panel tanggul dikerjakan setelah galian yang ditentukan selesai,
2. Pemasangan panel tanggul dikerjakan sebelah barat terlebih dahulu kemudian jika sudah selesai mengerjakan sebelah timur.

5.2 Analisis Perhitungan Volume Pekerjaan

1. Pekerjaan Persiapan

- 1.1. Membersihkan Lapangan Pekerjaan
Volume = 1 LS
- 1.2. Uitzet / Pasang Bowplank Akses
Volume = 1 LS
- 1.3. Mobilisasi dan Demobilisasi
Volume = 1 LS
- 1.4. Pasang Papan Nama Proyek
Volume = 1 LS

2. Pekerjaan Tanah

Untuk pekerjaan galian tanah total galian adalah 54612,8 m³ dengan detail sebagai berikut.

- 2.1 Galian Tanah Biasa
Volume = 69.556,7 m³
- 2.2 Timbunan dengan material yang ada
Volume = 23.541,1 m³
- 2.3 Timbunan dengan material mendatangkan (*limestone*)
Volume = 3.980,0 m³
- 2.4 Timbunan dengan material mendatangkan (*limestone*)
Volume = 27.091,8 m³

3. Pekerjaan Struktur Tanggul

- 3.1 Dinding Tanggul Beton Precast
 - 3.1.1 Beton Precast Panel 2x3m, K-400
Volume = 2.130,0 bh
 - 3.1.2 Baja WF, 250x125x6x9
Volume = 165.988,3 kg
 - 3.1.3 Batang Tarik
Volume = 94.068,0 kg
 - 3.1.4 Lapisan Pelindung Baja Tarik
Volume = 4.824,0 bh
 - 3.1.5 Beton Penyambung K-400
Volume = 124.2 m³
- 3.2 Pengangkutan, perakitan, dan pemasangan Beton Precast Panel 2x3m
Volume = 1.065,0 set
- 3.3 Beton Grouting K-400
Volume = 257.8 m³
- 3.4 Geotektile non woven 4mm
Volume = 21.241,7 m²
- 3.5 Pengadaan Concrete Sheet Pile CCSP W-1000, t=350mm
Volume = 144.0 m²
- 3.6 Pemasangan Concrete Sheet Pile CCSP W-1000
Volume = 1.872,0 m'

- 3.7 Beton K-350 (pile cap)
Volume = 40.5 m³
- 3.8 Test PDA
Volume = 2 kali
- 3.9 Concrete Mini Pile
Volume = 496.0 bh
- 3.10 Baja Tulangan
Volume = 34.144,5 kg
- 3.11 Bekisting
Volume = 1.243,9 m²
- 3.12 Geogrid 30 KN
Volume = 5.831,4 m²
- 3.13 Beton K-250
Volume = 9.6 m³

4. Pekerjaan Ground Sill

- 4.1 Pekerjaan Ground Sill Beton Precast
 - 4.1.1 Beton Precast Panel 2 x 3 m, k-400
Volume = 30 Buah
 - 4.1.2 Baja, WF 250 x 125 x 6 x 9
Volume = 3144.6 Kg
 - 4.1.3 Batang Tarik
Volume = 936 Kg
 - 4.1.4 Lapisan Pelindung Baja Karat Baja Tarik
Volume = 48 Buah
 - 4.1.5 Beton Penyambung k-400
Volume = 3,8 m³
- 4.2 Pekerjaan Pengangkutan, Perakitan dan Pemasangan Beton Precast Panel 2x3m
Volume = 15 set
- 4.3 Pekerjaan Beton Grouting k-400
Volume = 3,7 m³
- 4.4 Beton K-250
Volume = 21,6 m³
- 4.5 Baja Tulangan
Volume = 5710,6 KG

- 4.6 Bekesting
Volume = 32 m²
- 4.7 Pasangan Batu Kali 1 pc: 5 pp
Volume = 262 m³

5. Pemasangan Patung dan Tembok

- 5.1 Beton Plat Pilar Hand Rall(k-250)+Slope
Volume = 32,8 m³
- 5.2 Dinding Bata Merah Still Bali + Coating
Volume = 848,6 m²
- 5.3 Pilar Hand Rail dengan Tempel Bata Merah Cetak + Coating
Volume = 229 buah
- 5.4 Beton K-250
Volume = 87,5 m³
- 5.5 Baja Tulangan
Volume = 23220,2 kg
- 5.6 Beton K-125
Volume = 60,8 m³
- 5.7 Paving Blok Warna T= 8 cm, K-300 (warna full)
Volume = 5020,8 m²
- 5.8 Bekesting
Volume = 1539,8 m²
- 5.9 Pemasangan 1 m Sandaran Pipa GIP dia. 3”
Volume = 1204,7 m
- 5.10 Pasangan Batu Kali 1 pc : 5 pp
Volume = 18,3 m³
- 5.11 Pelester 1 pc : 3 pp
Volume = 31,1 m²

5.3 Analisis Perhitungan Kebutuhan Alat Berat

Faktor Efisiensi Kerja, Kondisi Lapangan, dan Tata Laksana

Tabel 1. Tabel Faktor Efisiensi Kerja

Kondisi Pekerjaan	Kondisi Lapangan			
	Sangat Bagus	Bagus	Sedang	Jelek
Sangat Bagus	0.84	0.81	0.76	0.7
Bagus	0.78	0.75	0.71	0.65
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.6
Jelek	0.63	0.61	0.57	0.62

Tabel 2.Cycle Time Excavator Backhoe

Jenis Materi	Ukuran Alat		
	0.76 m3	0.94 – 1.72 m3	> 1.72 m3
Kerikil, Pasir, dan Tanah Organik	0.24	0.30	0.40
Tanah, Lempung Lunak	0.30	0.375	0.50
Batuan, Lempung Keras	0.375	0.462	0.60

1. Produktifitas Alat Berat Galian Tanah Tidak Digunakan

Volume pekerjaan = 69556.7 m³

Tabel 3. Produktifitas dan Unit Alat Berat Pekerjaan Persiapan

No	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe tipe komatsu PC220LC-8 kapasitas bucket = 1.2 m ³ faktor bucket = 0.75 Efisiensi = 0.65 Cycle time = 0.33 menit	 Q = 105.40541 m ³ /jam (Loose) Q = (100/125) x 105.40541 Q = 84.32 m ³ /jam (Bank)
2 .	Dumptruck tipe Hino Dutro 130 HD Kapasitas = 8 m ³ V1 = 25 Km/jam V2 = 35 Km/jam Fix Time = 2 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 10 Km tebal tanah = 3 m	 CT = $((60 \times \text{jarak})/V1) + ((60 \times \text{jarak})/V2) + FT$ CT = 43.142857 menit Q = 7.23 m ³ /jam (loose) Q = (100/125) x 7.2317881 Q = 5.79 m ³ /jam (bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/ jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jmlh alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			m ³ /jam	m ³	hari	m ³	jam	unit	m ³
1	Menggali	Backhoe	84.32	69556.7	52	1337.63	7.93	2	1337.63
2	Mengangkut	Dumptruck	5.79	69556.7	52	1337.63	7.71	30	1337.63

Idle time (asumsi peralatan bekerja 1 hari) = 8 Jam

Backhoe = 0,07 jam

Dumptruck = 0,29 jam

Hitung lama pekerjaan

Backhoe = 2 unit = 168,65 m³/jam = 151.78 m³/jam (compacted)

Dumptruck = 30 unit = 168,65 m³/jam = 156.21 m³/jam (compacted)

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 458.26 \text{ Jam}$$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1
1 bulan = 30 Hari Kerja

$$\frac{458.26}{30 \times 8} = 1.91 \text{ Bulan}$$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Prod. alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Renc. Produksi / hari	aktifitas alat		produksi/hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m ³ /jam	m ³	hari	m ³	jam	unit	m ³
1	Menggali	Backhoe	84,3	695 56,7	57,28	1214,27 027	7,20	2	1214,2
2	Mengangkut	Dump truck	5,79	695 56,7	57,28	1214,27 027	7,00	30	1214,2

Idle time (asumsi peralatan bekerja 1 hari) = 8 Jam

Backhoe = 0,08 jam

Dump truck = 1 jam

2. Produktifitas Alat Berat Galian Tanah Digunakan

Volume pekerjaan 23541.1 m³

Tabel 4 Produktifitas dan Unit Alat Berat Pekerjaan Timbunan dengan Material yang ada

No	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1	excavator backhoe tipe komatsu PC220LC-8 kapasitas bucket = 1.2 m ³ faktor bucket = 0.75 efisiensi = 0.65 Cycle time = 0.33 menit	$Q = 105.40541 \text{ m}^3/\text{jam (Loose)}$ $Q = (100/125) \times 105.40541$ $Q = 84.32 \text{ m}^3/\text{jam (Bank)}$
2	Vibro Roller 10 T Komatsu JV25W Lebar Pemadatan = 1.09 m Kecepatan = 1,5 Km/jam Tebal = 0,3 m Laluan = 10 kali	$Q = w \times s \times v / p$ $Q = 49.05 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 49.05$ $Q = 39.24 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$

Idle time (asumsi peralatan bekerja 1 hari) = 8 Jam

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/ jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jmlh alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			m ³ /jam	m ³	hari	m ³	jam	unit	m ³
1	Menggali	Backhoe	84.32	23541,1	40	588,53	6,98	1	588,53
2	Memadatkan	Vibro Roller	39.24	23541,1	40	588,53	7,5	2	588,58

Backhoe = 1,02 jam

Vibro Roller = 0,50 jam

Hitung lama pekerjaan

Backhoe = 1 unit = 84.32 m³/jam = 75,892 m³/jam (compacted)

Vibro Roller = 2 unit = 98,1 m³/jam = 88,29 m³/jam (compacted)

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 310,193 \text{ Jam}$$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

2 bulan = 30 Hari Kerja

$$\frac{310,193}{30 \times 8} = 1.29 \text{ Bulan}$$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Prod . Alat	volum e pekerjaan	rencana penyele saian	Renc. Produk si/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	juml	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m ³ /jam	m ³	hari	m ³	jam	unit	m ³
1	Menggal i	Backhoe	84,3	23541,1	38,77	607,13	7,2	1	607,13
2	Memadatkan	Vibro Roller	39,2	23541,1	38,77	607,13	7,74	2	607,13

Idle time (asumsi peralatan bekerja 1 hari) = 8 Jam

Backhoe = 0,8 jam

Vibro Roller = 0,26 jam

3. Produktifitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Timbunan dengan Limestone

Volume pekerjaan = 31071.8 m³

Tabel 5 Produktifitas dan Unit Alat Berat Pekerjaan Timbunan dengan Limestone

No	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1	excavator backhoe tipe komatsu PC220LC-8 kapasitas bucket = 1.2 m ³ faktor bucket = 0.75 efisiensi = 0.65 Cycle time = 0.33 menit	$Q = 105.40541 \text{ m}^3/\text{jam (Loose)}$ $Q = (100/125) \times 105.40541$ $Q = 84.32 \text{ m}^3/\text{jam (Bank)}$
2	Dumptruck tipe Hino Dutro 130 HD kapasitas = 8 m ³ V1 = 25 Km/jam V2 = 35 Km/jam Fix Time = 2 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 10 Km tebal tanah = 3 m	$CT = ((60 \times \text{jarak})/V1) + ((60 \times \text{jarak})/V2) + FT$ $CT = 43.142857 \text{ menit}$ $Q = 7.23 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 7.2317881$ $Q = 5.79 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3	Vibro Roller 10 T Komatsu JV25W Lebar Pemadatan = 1.09 m Kecepatan = 1,5 Km/jam Tebal = 0,3 m Laluan = 10 kali	$Q = w \times s \times v / p$ $Q = 49.05 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 49.05$ $Q = 39.24 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/ jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jmlh alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			m ³ /jam	m ³	hari	m ³	jam	unit	m ³
1	Menggali	Backhoe	84.32	31071,8	25	1242,87	7,39	2	1242,87
2	Mengangkut	Dumptruck	5.79	31071,8	25	1242,87	7.67	28	1242,87
3	Memadatkan	Vibro Rroller	39.24	31071,8	25	1242,87	7,91	4	1242,87

Idle time (asumsi peralatan bekerja 1 hari) = 8 Jam

Backhoe = 0,63 jam

Dumptruck = 0,33 jam

Vibro Roller = 0,08 jam

Hitung lama pekerjaan

Backhoe = 2 unit = 168,65 m³/jam = 151,78 m³/jam
(compacted)

Dumptruck = 28 unit = 161,99 m³/jam = 145,79 m³/jam
(compacted)

Vibro Roller = 4 unit = 196,2 m³/jam = 178,36 m³/jam
(compacted)

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 204,71 \text{ Jam}$$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

3 bulan = 30 Hari Kerja

$$\frac{204,71}{30 \times 8} = 0,85 \text{ Bulan}$$

Idle time (asumsi peralatan bekerja 1 hari) = 8

Jam

Backhoe = 0,8 jam

Dumptruck = 0,5 jam

Vibro Roller = 0,3 jam

4. Produktifitas Penggunaan Crane

Contoh untuk pekerjaan pemasangan Ground Sill

Tabel 6 Perhitungan Produktifitas dan Unit Alat Berat Pekerjaan Ground Sill

No	Alat yang digunakan	Produktivitas alat	
	Crawler Crane		
	Cycle Time		
1	Waktu Persiapan Pemanasan mesin	=	5 menit
2	Waktu Muat	=	0,5 menit 30 detik
3	Waktu pengangkutan Tinggi pengangkatan kecepatan angkat/efisiensi kerja	= = =	2 meter $41,6/\text{min} \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65$ 0,1103314 Menit
4	waktu swing sudut swing kecepatan swing x efisiensi kerja	= = =	60 $2,5 \text{ rpm} \times 360 \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65$ 0,107095 Menit
5	waktu penurunan tinggi penurunan kecepatan turun x efisiensi kerja	= = =	3 $52 \text{ m/min} \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65$ 0,134994 Menit
6	waktu bongkar Total CT	= =	3 menit 8,85242 menit

5. Rekapitulasi Kebutuhan Alat Berat

Tabel 7 Rekapitulasi Kebutuhan Alat Berat

No	Pekerjaan	Jenis Alat	Jumlah Alat Berat (Bh)
1	Galian Tanah Biasa	Backhoe	2
2	Galian Tanah Biasa	Dump Truck	30
3	Timbunan material yang ada	Backhoe	1
4	Timbunan Material yang ada	Vibro Roller	3
5	Timbunan Material yang ada	Water Tank	2
6	Timbunan Material dengan Limestone	Backhoe	1
7	Timbunan Material dengan Limestone	Dump Truck	20
8	Timbunan Material dengan Limestone	Vibro Roller	3
9	Timbunan Material dengan Limestone	Water Tank	1
10	Pemasangan Panel Precast Tanggul	Crawler Crane	1
11	Pemancangan CCSP	Crawler Crane	1
12	Pemancangan CCSP	Drop Hammer	1
13	Pemancangan Mini Pile	Crawler Crane	1
14	Pemancangan Mini Pile	Drop Hammer	1
15	Pemasangan Panel Ground Sill	Crawler Crane	1

5.4 Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja dan Durasi

1. Pekerjaan Pembersihan

Volume Pekerjaan = 1 LS

Waktu Pekerjaan = 6 Hari

2. Pekerjaan Uitzet / Pasang Bowplank

Volume Pekerjaan = 1 LS

Waktu Pekerjaan = 6 Hari

3. Pekerjaan Mobilisasi dan Demobilisasi

Volume Pekerjaan = 1 LS

Waktu Pekerjaan = 8 Hari

4. Pekerjaan Pasang Papan Nama Proyek

Volume Pekerjaan = 1 LS

Waktu Pekerjaan = 1 Hari

5. Pekerjaan Galian Tanah Biasa

Volume Pekerjaan : 69,556.7000 m³

Alat Berat yang digunakan per hari:

Backhoe : 2 Unit

Dump Truck : 30 Unit

Backhoe

Tipe alat = komatsu PC220LC-8

Kapasitas alat = 1,2 m³

Faktor bucket = 0,75

Efisiensi = 0,65

Cycle time = 0,4 menit

$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E$$

$$Q(\text{loose}) = (1,2 \times 0,75) \times \frac{60}{0,33} \times 0,65 = 105,41 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q(\text{Bank}) = \frac{100}{125} \times 105,41 = 84,32 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod. Total} = 2 \times 84,32 = 168,65 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod Compacted} = \frac{100}{110} \times 168,65 = 151,78 \text{ m}^3/\text{jam}$$

) Dumptruck

Tipe alat = HINO Dutro 130 HD

Kapasitas = 8 m³

V1 = 20 km/jam

V2 = 25 km/jam

Fix time = 2 menit

Efisiensi = 0,65

Jarak = 5 km

Tebal tanah = 0,15 meter

$$CT = \frac{60 \times \text{jarak}}{V1} + \frac{60 \times \text{jarak}}{V2} + FT$$

$$CT = \frac{60 \times 10}{25} + \frac{60 \times 10}{35} + 2 = 43,143$$

$$Q(\text{loose}) = 8 \times \frac{60}{43,143} \times 0,65 = 7,23 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q(\text{Bank}) = \frac{100}{125} \times 7,23 = 5,79 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod. Total} = 30 \times 5,79 = 173,56 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod Compacted} = \frac{100}{110} \times 173,56 = 156,21 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = \frac{69,556,7}{151,78} = 1,91 \text{ bulan} = 58 \text{ hari}$$

6. Pekerjaan Timbunan Dengan Material Yang Ada

Volume Pekerjaan : 23,541.1000 m³

Alat Berat yang digunakan per hari :

Backhoe : 1 Unit

Vibro Roller : 2 Unit

) Backhoe

Tipe alat = komatsu PC220LC-8

Kapasitas alat = 1,2 m³

Faktor bucket = 0,75

Efisiensi = 0,65

Cycle time = 0,4 menit

$$Q = q \times \frac{60}{ct} \times E$$

$$Q(\text{loose}) = (1,2 \times 0,75) \times \frac{60}{0,333} \times 0,65 = 105,405 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q(\text{Bank}) = \frac{100}{125} \times 105,405 = 84,32 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod. Total} = 1 \times 84,32 = 84,32 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod Compacted} = \frac{100}{110} \times 84,32 = 75,892 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Vibro Roller

Lebar Pemadatan = 1,09 m

Kecepatan = 1,5 km/jam

Tebal = 0,3 m

Laluan = 10 kali

$$Q = \frac{\text{Lebar} \times \text{Kecepatan} \times \text{Tebal}}{\text{Laluan}}$$

$$Q(\text{loose}) = \frac{1,09 \times (1,5 \times 1000) \times 0,3}{10} = 49,05 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q(\text{Bank}) = \frac{100}{125} \times 49,05 = 39,24 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod. Total} = 2 \times 39,24 = 98,1 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod Compacted} = \frac{100}{110} \times 98,1 = 88,29 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = \frac{23,541.1}{75,89} = 1,29 \text{ bulan} = 39 \text{ hari}$$

7. Pekerjaan Timbunan Dengan Material (Limestone)

Volume Pekerjaan = 31,071.8000 kg

Alat Berat yang digunakan per hari :

Backhoe : 1 Unit

Dump Truck : 28 Unit

Vibro Roller : 4 Unit

Backhoe

Tipe alat = komatsu PC220LC-8

Kapasitas alat = 1,2 m³

Faktor bucket = 0,75

Efisiensi = 0,65

Cycle time = 0,4 menit

$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E$$

$$Q(\text{loose}) = (1,2 \times 0,75) \times \frac{60}{0,333} \times 0,65 = 105,405 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q(\text{Bank}) = \frac{100}{125} \times 105,405 = 84,32 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod. Total} = 1 \times 84,32 = 84,32 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod Compacted} = \frac{100}{110} \times 84,32 = 75,892 \text{ m}^3/\text{jam}$$

) Dumptruck

Tipe alat = HINO Dutro 130 HD

Kapasitas = 8 m³

V1 = 25 km/jam

V2 = 35 km/jam

Fix time = 2 menit

Efisiensi = 0,65

Jarak = 10 km

Tebal tanah = 2 meter

$$CT = \frac{60 \times \text{jarak}}{V1} + \frac{60 \times \text{jarak}}{V2} + FT$$

$$CT = \frac{60 \times 10}{25} + \frac{60 \times 10}{35} + 2 = 43,143$$

$$Q(\text{loose}) = 8 \times \frac{60}{43,143} \times 0,65 = 7,23 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q(\text{Bank}) = \frac{100}{125} \times 7,23 = 5,79 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod. Total} = 28 \times 5,79 = 161,99 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod Compacted} = \frac{100}{110} \times 161,99 = 145,793 \text{ m}^3/\text{jam}$$

J Vibro Roller

$$\text{Lebar Pemadatan} = 1,09 \text{ m}$$

$$\text{Kecepatan} = 1,5 \text{ km/jam}$$

$$\text{Tebal} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Laluan} = 10 \text{ kali}$$

$$Q = \frac{\text{Lebar} \times \text{Kecepatan} \times \text{Tebal}}{\text{Laluan}}$$

$$Q(\text{loose}) = \frac{1,09 \times (1,5 \times 1000) \times 0,3}{10} = 49,05 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q(\text{Bank}) = \frac{100}{125} \times 49,05 = 39,24 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod. Total} = 4 \times 39,24 = 196,2 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Prod Compacted} = \frac{100}{110} \times 196,2 = 178,36 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = \frac{31,071,8}{151,78} = 0,85 \text{ bulan} = 26 \text{ Hari}$$

8. Beton Penyambung K-350 Panel Tanggul

$$\text{Volume Pekerjaan} = 124,2000 \text{ m}^3$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = 40 \text{ Hari}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\ &= \frac{124,2}{40} = 3,105 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = \text{m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{3,105}{0,35} = 6,521 \text{ Oh}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{3,105}{0,35} = 1,087 \text{ Oh}$$

$$\begin{aligned}\text{Kepala Tukang} &= \frac{3,105}{0,035} = 0,109 \text{ Oh} \\ \text{Mandor} &= \frac{3,105}{0,150} = 0,326 \text{ Oh}\end{aligned}$$

9. Pekerjaan Pengangkutan, Perakitan, dan Pemasangan Panel

Volume Pekerjaan = 1,065 set

Alat Berat yang digunakan per hari :

Crawler Crane = 1 Unit

Perhitungan Produktivitas

) Waktu Persiapan

Pemanasan Mesin = 5 menit

) Waktu Muat = 0,5 menit

) Waktu Pengangkatan

$$\frac{\text{Tinggi Pengangkatan}}{\text{kecepatan angkat} \times \text{efisiensi}}$$

$$= \frac{41,6 / \text{min} \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65}{2}$$

$$= 0,1408848 \text{ Menit}$$

) Waktu Swing

$$\frac{\text{Sudut Swing}}{\text{Kecepatan swing} \times \text{efisiensi}}$$

$$= \frac{2,5 \text{ rpm} \times 360 \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65}{60}$$

$$= 0,1367 \text{ Menit}$$

) Waktu Penurunan

$$\frac{\text{Tinggi Penurunan}}{\text{Kecepatan Turun} \times \text{efisiensi}}$$

$$= \frac{52 \text{ m/min} \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65}{3}$$

$$= 0,1724 \text{ Menit}$$

) Waktu Bongkar = 3 Menit

Total Cycle Time

$$\begin{aligned}
 &= \text{Waktu persiapan} + \text{Waktu Muat} + \text{Waktu Pengangkutan} + \\
 &\text{Waktu Swing} + \text{Waktu Penurunan} + \text{Waktu Bongkar} \\
 &= 5 + 0,5 + 0,1409 + 0,1367 + 0,1724 + 3 \\
 &= 8,95 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jam Kerja} &= 8 \text{ jam} \\
 \text{Jumlah Panel} &= 2130 \text{ buah} \\
 \text{CT 1 panel} &= 8,95 \text{ menit} = 0,1492 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Produktivitas perhari

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Jam Kerja}}{\text{Cycle Time}} &= \frac{8}{0,1492} = 53,63 \text{ panel} \\
 &= \frac{\text{Total Panel}}{\text{Panel per hari}} = \frac{2130}{53} = 39 \text{ hari} \\
 \text{Waktu Pekerjaan} &: 47 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

10. Beton Grouting k-300

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Pekerjaan} &= 257,8000 \\
 \text{Waktu Pekerjaan} &= 40 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{Target Produksi tiap Tenaga Kerja} \\
 \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\
 &= \frac{257,8}{40} = 6,445 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}
 \text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = m^3/\text{hari} \\
 \text{Pekerja} &= \frac{6,445}{0,2500} = 1,611 \text{ Oh} \\
 \text{Tukang Batu} &= \frac{6,445}{0,2000} = 1,289 \text{ Oh} \\
 \text{Kepala Tukang} &= \frac{6,445}{0,0200} = 0,129 \text{ Oh} \\
 \text{Mandor} &= \frac{6,445}{0,0125} = 0,081 \text{ Oh}
 \end{aligned}$$

11. Geotextile non Woven 4 mm

Volume Pekerjaan = 21.241,7000 m²

Waktu Pekerjaan = 30 Hari

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{21241,7}{30} = 708,057 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = m^3/\text{hari}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{708,057}{0,05} = 35,403 \text{ Oh}$$

$$\text{Mandor} = \frac{708,057}{0,005} = 3,540 \text{ Oh}$$

12. Pekerjaan Pemasangan Concrete Sheet Pile CCSP W-1000

Volume Pekerjaan = 1,065 set

Alat Berat yang digunakan per hari :

Crawler Crane = 1 Unit

Perhitungan Produktivitas

) Waktu Persiapan

Pemanasan Mesin = 5 menit

) Waktu Muat = 0,5 menit

) Waktu Pengangkatan

$$\begin{aligned} &\frac{\text{Tinggi Pengangkatan}}{\text{kecepatan angkat} \times \text{efisiensi}} \\ &= \frac{41,6/\text{min} \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65}{2} \end{aligned}$$

$$= 0,1408848 \text{ Menit}$$

) Waktu Swing

$$\begin{aligned} &\frac{\text{Sudut Swing}}{\text{Kecepatan swing} \times \text{efisiensi}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{60}{2,5 \text{ rpm} \times 360 \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65} \\
 & = 0,1367 \text{ Menit} \\
 & \text{) Waktu Penurunan} \\
 & \quad \text{Tinggi Penurunan} \\
 & \frac{\text{Kecepatan Turun} \times \text{efisiensi}}{3} \\
 & = \frac{52 \text{ m/min} \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65}{3} \\
 & = 0,1724 \text{ Menit} \\
 & \text{) Waktu Bongkar} = 3 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Total Cycle Time

$$\begin{aligned}
 & = \text{Waktu persiapan} + \text{Waktu Muat} + \text{Waktu Pengangkutan} + \\
 & \text{Waktu Swing} + \text{Waktu Penurunan} + \text{Waktu Bongkar} \\
 & = 5 + 0,5 + 0,1409 + 0,1367 + 0,1724 + 3 \\
 & = 8,95 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jam Kerja} & = 8 \text{ jam} \\
 \text{Jumlah Panel} & = 2130 \text{ buah} \\
 \text{CT 1 panel} & = 8,95 \text{ menit} = 0,1492 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Produktivitas perhari

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Jam Kerja}}{\text{Cycle Time}} & = \frac{8}{0,1492} = 53,63 \text{ panel} \\
 & = \frac{\text{Total Panel}}{\text{Panel per hari}} = \frac{2130}{53} = 39 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

13. Beton k-350 (Pile Cap)

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Pekerjaan} & = 40,500 \text{ m}^3 \\
 \text{Waktu Pekerjaan} & = 20 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}
 \text{Target produksi} & = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\
 & = \frac{40,5}{20} = 2,025 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned} \text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = \text{Oh} \\ \text{Pekerja} &= \frac{2,025}{2,1} = 4,253 \text{ Oh} \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{2,025}{0,35} = 0,709 \text{ Oh} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{2,025}{0,035} = 0,071 \text{ Oh} \\ \text{Mandor} &= \frac{2,025}{0,105} = 0,213 \text{ Oh} \end{aligned}$$

14. Concrete Mini Pile

Volume Pekerjaan : 496 bh

Alat Berat yang digunakan per hari :

Crawler Crane = 1 Unit

Perhitungan Produktivitas

) Waktu Persiapan

Pemanasan Mesin = 5 menit

) Waktu Muat = 0,5 menit

) Waktu Pengangkatan

$$\frac{\text{Tinggi Pengangkatan}}{\text{kecepatan angkat} \times \text{efisiensi}}$$

$$= \frac{41,6 / \text{min} \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65}{2}$$

$$= 0,1408848 \text{ Menit}$$

) Waktu Swing

$$\frac{\text{Sudut Swing}}{\text{Kecepatan swing} \times \text{efisiensi}}$$

$$= \frac{2,5 \text{ rpm} \times 360 \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65}{60}$$

$$= 0,1367 \text{ Menit}$$

) Waktu Penurunan

$$\begin{aligned}
 & \frac{\text{Tinggi Penurunan}}{\text{Kecepatan Turun} \times \text{efisiensi}} \\
 &= \frac{3}{52 \text{ m/min} \times 0,75 \times 0,7 \times 0,65} \\
 &= 0,1724 \text{ Menit} \\
 & \text{) Waktu Bongkar} = 3 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Total Cycle Time

$$\begin{aligned}
 &= \text{Waktu persiapan} + \text{Waktu Muat} + \text{Waktu Pengangkutan} + \\
 & \text{Waktu Swing} + \text{Waktu Penurunan} + \text{Waktu Bongkar} \\
 &= 5 + 0,5 + 0,1409 + 0,1367 + 0,1724 + 3 \\
 &= 8,95 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jam Kerja} &= 8 \text{ jam} \\
 \text{Jumlah Pile} &= 496 \text{ bh} \\
 \text{CT 1 panel} &= 8,95 \text{ menit} \\
 &= 0,1492 \text{ jam}
 \end{aligned}$$

Produktivitas perhari

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{Jam Kerja}}{\text{Cycle Time}} &= \frac{8}{0,1492} = 53,63 \text{ Pile} \\
 &= \frac{\text{Total Panel}}{\text{Panel per hari}} = \frac{496}{53} = 9,36 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

15. Baja Tulangan

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Pekerjaan} &= 34.144,5 \text{ kg} \\
 \text{Waktu Pekerjaan} &= 25 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}
 \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{34.144,5}{25} = 1365,78 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}
 \text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh \\
 \text{Pekerja} &= \frac{6,8300}{0,0050} = 6,829 Oh \\
 \text{Tukang Besi} &= \frac{6,8300}{0,0050} = 6,829 Oh \\
 \text{Kepala Tukang} &= \frac{0,6830}{0,0005} = 0,683 Oh \\
 \text{Mandor} &= \frac{0,4097}{0,0003} = 0,410 Oh
 \end{aligned}$$

16. Bekisting

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Pekerjaan} &= 1.243,9 \text{ m}^2 \\
 \text{Waktu Pekerjaan} &= 25 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}
 \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{1243,9}{25} = 49,756 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}
 \text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh \\
 \text{Pekerja} &= \frac{49,756}{0,3000} = 32,839 Oh \\
 \text{Tukang Kayu} &= \frac{49,756}{0,3300} = 16,419 Oh \\
 \text{Kepala Tukang} &= \frac{49,756}{0,0330} = 1,642 Oh \\
 \text{Mandor} &= \frac{49,756}{0,0060} = 1,642 Oh
 \end{aligned}$$

17. Geogrid 30 kN

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Pekerjaan} &= 5.831,4 \text{ m}^2 \\
 \text{Waktu Pekerjaan} &= 25 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}
 \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{5.831,4}{25} = 233,256 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned} \text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = 0h \\ \text{Pekerja} &= \frac{49,756}{0,7} = 163,279 0h \\ \text{Tukang Geogrid} &= \frac{49,756}{0,1} = 23,326 0h \\ \text{Mandor} &= \frac{49,756}{0,01} = 2,333 0h \end{aligned}$$

18. Beton k-250 Panel

$$\begin{aligned} \text{Volume Pekerjaan} &= 9,6 \text{ m}^3 \\ \text{Waktu Pekerjaan} &= 5 \text{ hari} \end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\ &= \frac{9,6}{5} = 1,92 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned} \text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = 0h \\ \text{Pekerja} &= \frac{1,92}{1,6500} = 1,646 0h \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{1,92}{0,2750} = 0,411 0h \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1,92}{0,0280} = 1,372 0h \\ \text{Mandor} &= \frac{1,92}{0,0830} = 0,137 0h \end{aligned}$$

19. Beton Penyambung k-350 GS

$$\begin{aligned} \text{Volume Pekerjaan} &= 3,8 \text{ m}^3 \\ \text{Waktu Pekerjaan} &= 3 \text{ Hari} \end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

$$= \frac{3,8}{3} = 1,27 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = 0h$$

$$\text{Pekerja} = \frac{1,27}{2,100} = 2,660 \text{ Oh}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{1,27}{0,3500} = 0,443 \text{ Oh}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{1,27}{0,0350} = 0,044 \text{ Oh}$$

$$\text{Mandor} = \frac{1,27}{0,1050} = 0,133 \text{ Oh}$$

20. Beton Grouting

$$\text{Volume Pekerjaan} = 3,7 \text{ m}^3$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = 5 \text{ Hari}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\text{Target produksi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari}$$

$$= \frac{3,8}{5} = 0,76 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = 0h$$

$$\text{Pekerja} = \frac{0,76}{0,2500} = 0,190 \text{ Oh}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{0,76}{0,2000} = 0,152 \text{ Oh}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{0,76}{0,0200} = 0,015 \text{ Oh}$$

$$\text{Mandor} = \frac{0,76}{0,0125} = 0,010 \text{ Oh}$$

21. Pekerjaan Bekisting

$$\text{Volume Pekerjaan} = 32,7 \text{ m}^2$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = 5 \text{ Hari}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{32,7}{5} = 6,54 m^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}\text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh \\ \text{Pekerja} &= \frac{6,54}{0,6600} = 4,316 Oh \\ \text{Tukang Kayu} &= \frac{6,54}{0,3300} = 2,158 Oh \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{6,54}{0,0330} = 0,216 Oh \\ \text{Mandor} &= \frac{6,54}{0,0330} = 0,216 Oh\end{aligned}$$

22. Pasangan Batu Kali 1pc 5 pp GS

$$\begin{aligned}\text{Volume Pekerjaan} &= 262 m^3 \\ \text{Waktu Pekerjaan} &= 15 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{262}{15} = 17,47 m^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}\text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh \\ \text{Pekerja} &= \frac{17,47}{1,500} = 26,2 Oh \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{17,47}{0,7500} = 13,1 Oh \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{17,47}{0,0750} = 1,31 Oh \\ \text{Mandor} &= \frac{17,47}{0,0750} = 1,31 Oh\end{aligned}$$

23. Baja Tulangan GS

Volume Pekerjaan = 5.710,6 kg

Waktu Pekerjaan = 5 hari

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{5710,6}{5} = 1142,12 m^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh$$

$$\text{Pekerja} = \frac{1142,12}{0,0050} = 5,711 Oh$$

$$\text{Tukang Besi} = \frac{1142,12}{0,0050} = 5,711 Oh$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{1142,12}{0,0005} = 0,571 Oh$$

$$\text{Mandor} = \frac{1142,12}{0,0003} = 0,343 Oh$$

24. Beton k-250 GS

Volume Pekerjaan = 27,9 m³

Waktu Pekerjaan = 5 Hari

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{27,9}{5} = 5,58 m^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh$$

$$\text{Pekerja} = \frac{5,58}{1,6500} = 9,207 Oh$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{5,58}{0,2750} = 1,535 Oh$$

$$\begin{aligned}\text{Kepala Tukang} &= \frac{5,582}{0,0280} = 0,156 \text{ Oh} \\ \text{Mandor} &= \frac{5,58}{0,0830} = 0,463 \text{ Oh}\end{aligned}$$

25. Beton Plat Pilar Hand Rail 1:2:3

$$\begin{aligned}\text{Volume Pekerjaan} &= 32,8 \text{ m}^3 \\ \text{Waktu Pekerjaan} &= 30 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\ &= \frac{32,8}{30} = 1,093 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}\text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = \text{Oh} \\ \text{Pekerja} &= \frac{1,093}{1,6500} = 0,937 \text{ Oh} \\ \text{Tukang Batu} &= \frac{1,093}{0,2750} = 0,234 \text{ Oh} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{1,093}{0,0280} = 0,781 \text{ Oh} \\ \text{Mandor} &= \frac{1,093}{0,0830} = 0,078 \text{ Oh}\end{aligned}$$

26. Dinding Bata Hand Rail (k-250) 1:3

$$\begin{aligned}\text{Volume Pekerjaan} &= 848,6 \text{ m}^3 \\ \text{Waktu Pekerjaan} &= 30 \text{ Hari}\end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\ &= \frac{848,6}{30} = 28,28 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = \text{Oh}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Pekerja} &= \frac{28,28}{0,600} = 16,972 \text{ Oh} \\
 \text{Tukang Batu} &= \frac{28,28}{0,200} = 5,657 \text{ Oh} \\
 \text{Kepala Tukang} &= \frac{28,28}{0,020} = 0,566 \text{ Oh} \\
 \text{Mandor} &= \frac{28,28}{0,030} = 0,849 \text{ Oh}
 \end{aligned}$$

27. Pilar Hand Rail dengan Tempel Bata Merah

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Pekerjaan} &= 229 \text{ m}^2 \\
 \text{Waktu Pekerjaan} &= 30 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}
 \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{229}{30} = 7,63 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}
 \text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = \text{Oh} \\
 \text{Pekerja} &= \frac{7,63}{0,600} = 4,580 \text{ Oh} \\
 \text{Tukang Batu} &= \frac{7,63}{0,200} = 1,527 \text{ Oh} \\
 \text{Kepala Tukang} &= \frac{7,63}{0,020} = 0,153 \text{ Oh} \\
 \text{Mandor} &= \frac{7,63}{0,030} = 0,229 \text{ Oh}
 \end{aligned}$$

28. Beton k-250 Tembok

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Pekerjaan} &= 60,8 \text{ m}^3 \\
 \text{Waktu Pekerjaan} &= 25 \text{ Hari}
 \end{aligned}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}
 \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{60,8}{25} = 3,5 \text{ m}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh$$

$$\text{Pekerja} = \frac{3,5}{1,650} = 5,775 Oh$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{3,5}{0,275} = 0,963 Oh$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{3,5}{0,028} = 0,098 Oh$$

$$\text{Mandor} = \frac{3,5}{0,083} = 0,291 Oh$$

29. Baja Tulangan Tembok

$$\text{Volume Pekerjaan} = 23220,2 \text{ kg}$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = 30 \text{ Hari}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned} \text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{23220,2}{30} = 774,01 m^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh$$

$$\text{Pekerja} = \frac{3,5}{0,0050} = 3,870 Oh$$

$$\text{Tukang Besi} = \frac{3,5}{0,0050} = 3,870 Oh$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{3,5}{0,0005} = 0,387 Oh$$

$$\text{Mandor} = \frac{3,5}{0,0003} = 0,232 Oh$$

30. Beton k-125 Tembok

$$\text{Volume Pekerjaan} = 60,8 m^3$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = 24 \text{ Hari}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\text{Target produksi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari}$$

$$= \frac{60,8}{24} = 2,53 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = \text{Oh}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{2,53}{1,650} = 1,53 \text{ Oh}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{2,53}{0,275} = 9,18 \text{ Oh}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{2,53}{0,028} = 90,36 \text{ Oh}$$

$$\text{Mandor} = \frac{2,53}{0,083} = 30,48 \text{ Oh}$$

31. Pekerjaan Paving Block Warna

$$\text{Volume Pekerjaan} = 5020,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = 24 \text{ Hari}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\text{Target produksi} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = \text{m}^3/\text{hari}$$

$$= \frac{5020,8}{24} = 209,2 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\text{Tenaga kerja} = \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = \text{Oh}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{209,2}{0,050} = 4184 \text{ Oh}$$

$$\text{Tukang Batu} = \frac{209,2}{0,050} = 4184 \text{ Oh}$$

$$\text{Kepala Tukang} = \frac{209,2}{0,025} = 8368 \text{ Oh}$$

$$\text{Mandor} = \frac{209,2}{0,025} = 8368 \text{ Oh}$$

32. Pekerjaan Bekisting Tembok

$$\text{Volume Pekerjaan} = 1539,8 \text{ m}^2$$

$$\text{Waktu Pekerjaan} = 40 \text{ Hari}$$

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{1539,8}{40} = 38,495 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}\text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh \\ \text{Pekerja} &= \frac{38,495}{0,6600} = 25,41 \text{ Oh} \\ \text{Tukang Kayu} &= \frac{38,495}{0,0330} = 12,70 \text{ Oh} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{38,495}{0,0330} = 1,27 \text{ Oh} \\ \text{Mandor} &= \frac{38,495}{0,0330} = 1,27 \text{ Oh}\end{aligned}$$

33. Pemasangan Sandaran pipa GIP

Volume Pekerjaan = 1204,7 m

Waktu Pekerjaan = 40 Hari

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{1204,7}{40} = 30,12 \text{ m}^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}\text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh \\ \text{Pekerja} &= \frac{30,12}{0,6000} = 18,07 \text{ Oh} \\ \text{Tukang Besi} &= \frac{30,12}{0,2000} = 6,02 \text{ Oh} \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{30,12}{0,0200} = 0,60 \text{ Oh} \\ \text{Mandor} &= \frac{30,12}{0,0600} = 3,77 \text{ Oh}\end{aligned}$$

34. Pasangan Batu Kali Tembok 1 pc : 5 pp

Volume Pekerjaan = 1539,8 m³

Waktu Pekerjaan = 20 Hari

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{1539,8}{20} = 76,99 m^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}\text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh \\ \text{Pekerja} &= \frac{76,99}{2,70} = 115,48 Oh \\ \text{Tukang batu} &= \frac{76,99}{0,90} = 57,74 Oh \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{76,99}{0,09} = 5,77 Oh \\ \text{Mandor} &= \frac{76,99}{0,27} = 5,77 Oh\end{aligned}$$

35. Plester 1 pc : 3 pp

Volume Pekerjaan = 87,5 m³

Waktu Pekerjaan = 6 Hari

Target Produksi tiap Tenaga Kerja

$$\begin{aligned}\text{Target produksi} &= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Waktu pekerjaan}} = m^3/\text{hari} \\ &= \frac{1539,8}{20} = 76,99 m^3/\text{hari}\end{aligned}$$

Tenaga kerja yang dibutuhkan per hari :

$$\begin{aligned}\text{Tenaga kerja} &= \frac{\text{Target produksi}}{\text{Koefisien}} = Oh \\ \text{Pekerja} &= \frac{76,99}{0,3000} = 115,48 Oh \\ \text{Tukang batu} &= \frac{76,99}{0,1500} = 57,74 Oh \\ \text{Kepala Tukang} &= \frac{76,99}{0,0150} = 5,77 Oh \\ \text{Mandor} &= \frac{76,99}{0,0300} = 5,77 Oh\end{aligned}$$

5.5 Analisis Kebutuhan Bahan & Material

1. Pekerjaan Uitzet
 - Paku Biasa 2-5 Inch = 6 Doz
 - Kayu Meranti Usuk 4/6 = 1.44 m³
 - Kayu Meranti bekisting = 0.96 m³
2. Pekerjaan Timbunan dengan Material (Limestone)
 - Limestone = $1.2 \times 31,071.8000 = 37,286.16$ kg
3. Pekerjaan Dinding Tanggul Beton Precast
 - Beton Precast Panel 2 x 3m, K-400 : $1 \times 2,130 = 2,130$ bh
 - Baja WF, 250 x 125 x 6 x 9 : $1.0050 \times 165,988.3 = 166,818.24$ kg
 - Batang Tarik : $1.0500 \times 94,068 = 174,287.72$ kg
 - Lapisan Pelindung Karat Baja Tarik : $1.0050 \times 4,824 = 4,848.12$ bh
4. Pekerjaan Beton Penyambung K-350
 - Semen PC 40 Kg : $11.2 \times 124.2 = 1,391.04$ kg/m³
 - Pasir Beton : $0.4169 \times 124.2 = 51.778$ kg/m³
 - Air Kerja : $215 \times 124.2 = 26,703$ ltr
5. Pekerjaan Beton Grouting 1 : 2
 - Semen Portland : $14.28 \times 257.8 = 3,681.384$ kg/m³
 - Pasir Beton : $0.023 \times 257.8 = 5.93$ kg/m³
6. Pekerjaan Geotekstile non Woven 4mm
 - Geotekstile Non woven 4mm : $1.1 \times 21,241.7 = 23,365.87$ m²
 - Benang : $0.25 \times 21,241.7 = 5,310.425$ m²
7. Pekerjaan Pengadaan Concrete Sheet Pile CCSP W-1000, t=350mm
 - Concrete Sheet Pile CCSP W-1000, t=350mm : $1 \times 144 = 144$ m²

8. Pekerjaan Beton K-350 (Pile Cap)
 - Semen PC 40 Kg : $11.2 \times 40.5 = 453.6 \text{ kg/m}^3$
 - Pasir Beton : $0.4169 \times 40.5 = 16.885 \text{ kg/m}^3$
 - Air Kerja : $215 \times 40.5 = 8,707.5 \text{ liter}$
9. Pekerjaan Concrete Mini Pile
 - Concrete Mini Pile : $1.03 \times 496 = 510.88 \text{ bh}$
10. Pekerjaan Baja Tulangan
 - Besi Beton Ulir D : $1.05 \times 34,114.5 = 35,820.22 \text{ kg}$
 - Kawat Besi : $0.015 \times 34,114.5 = 511.72 \text{ kg}$
11. Pekerjaan Bekisting
 - Plywood 9mm : $0.34 \times 1,243.9 = 422.93 \text{ m}^3$
 - Balok Kayu Biasa : $0.04 \times 1,243.9 = 49.76 \text{ m}^3$
 - Paku Biasa : $0.4 \times 1,243.9 = 497.56 \text{ kg/m}^3$
 - Minyak Bekisting : $0.2 \times 1,243.9 = 248.78 \text{ liter}$
12. Pekerjaan Geogrid 30 KN
 - Geogrid 30 kN Unaksial : $1.1 \times 5,831.4 = 6414.54 \text{ m}^2$
 - Kabel Ties : $0.04 \times 5,831.4 = 233.256 \text{ m}^2$
13. Pekerjaan Beton K-250
 - Semen Pc 40 Kg : $9.6 \times 9.6 = 92.16 \text{ kg/m}^3$
 - Pasir Beton : $0.4325 \times 9.6 = 4.152 \text{ kg/m}^3$
 - Batu Pecah Mesin $\frac{1}{2} \text{ cm}$: $0.5468 \times 9.6 = 5.25 \text{ kg/m}^3$
 - Air Kerja : $215 \times 9.6 = 2064 \text{ liter}$
14. Pekerjaan Ground Sill Beton precast
 - Beton Precast Panel 2x3m, K-350 : $1 \times 30 = 30 \text{ bh}$
 - Baja WF 250 x 125 x 6 x 9 : $1 \times 3.1146 = 3.1146 \text{ kg}$
 - Batang Tarik : $1 \times 936 = 936 \text{ kg}$
15. Pekerjaan Beton Penyambung K-350
 - Semen PC 40 kg : $11.2 \times 3.8 = 42.56 \text{ kg/m}^3$
 - Pasir Beton : $0.4169 \times 3.8 = 1.58 \text{ kg/m}^3$
 - Air Kerja : $215 \times 3.8 = 817 \text{ liter}$

16. Pekerjaan Beton Grouting 1 : 2 (Groundsill)
 - Semen Portland : $14.28 \times 3.7 = 52.836 \text{ kg/m}^3$
 - Pasir Beton : $0.023 \times 3.7 = 0.0851 \text{ kg/m}^3$
17. Pekerjaan Beton K-250
 - Semen PC 40 kg : $9.6 \times 27.9 = 267.84 \text{ kg/m}^3$
 - Pasir Beton : $0.4325 \times 27.9 = 12.066 \text{ kg/m}^3$
 - Batu Pecah Mesin $\frac{1}{2}$ cm : $0.5468 \times 27.9 = 15.255 \text{ kg/m}^3$
 - Air Kerja : $215 \times 27.9 = 5998.5 \text{ liter}$
18. Pekerjaan Baja Tulangan
 - Besi Beton Ulir D10 : $1.05 \times 5,710.6 = 5,996.13 \text{ kg}$
 - Kawat Besi : $0.015 \times 5,710.6 = 85.659 \text{ kg}$
19. Pekerjaan Bekisting
 - Plywood 9mm : $0.35 \times 32.7 = 11.445 \text{ m}^3$
 - Balok Kayu Biasa : $0.04 \times 32.7 = 1.308 \text{ m}^3$
 - Paku Biasa : $0.4 \times 32.7 = 13.08 \text{ kg/m}^3$
 - Minyak Bekisting : $0.2 \times 32.7 = 6.54 \text{ liter}$
20. Pekerjaan Pasangan Batu Kali 1 Pc : 5 Pp
 - Semen Portland : $136 \times 262 = 35,632 \text{ kg/m}^3$
 - Batu Kali : $1.1 \times 262 = 288.2 \text{ kg/m}^3$
 - Pasir Beton : $0.544 \times 262 = 142.528 \text{ kg/m}^3$
21. Pekerjaan Beton Plat Pilar Hand Rail K-250
 - Semen Portland 40 Kg : $9.6 \times 32.8 = 314.88 \text{ kg/m}^3$
 - Pasir Beton : $0.4325 \times 32.8 = 14.186 \text{ kg/m}^3$
 - Batu Pecah Mesin $\frac{1}{2}$ cm : $0.78 \times 32.8 = 25.584 \text{ kg/m}^3$
 - Air Kerja : $215 \times 32.8 = 7052 \text{ liter}$
22. Pekerjaan Dinding Bata Hand Rail (K-250) 1 : 3
 - Semen Portland : $32.95 \times 229 = 7,545.55 \text{ kg/m}^3$
 - Pasir Beton : $0.091 \times 229 = 20.839 \text{ kg/m}^3$
 - Bata Merah Cetak : $140 \times 229 = 32,060 \text{ kg/m}^3$

23. Pekerjaan Pilar Hand Rail Tempel Bata Merah Cetak
 Semen Portland : $32.95 \times 1,204.7 = 39,694.865 \text{ kg/m}$
 Pasir Beton : $0.091 \times 1,204.7 = 109.627 \text{ kg/m}$
 Bata Merah Cetak : $140 \times 1,204.7 = 168,658 \text{ kg/m}$
24. Pekerjaan Beton K-250
 Semen PC 40 kg : $9.6 \times 60.8 = 583.68 \text{ kg/m}^3$
 Pasir Beton : $0.4325 \times 60.8 = 26.08 \text{ kg/m}^3$
 Batu Pecah Mesin $\frac{1}{2} \text{ cm}$: $0.5468 \times 60.8 = 33.24 \text{ kg/m}^3$
 Air Kerja : $215 \times 60.8 = 13,072 \text{ liter}$
25. Pekerjaan Baja Tulangan
 Besi Beton Ulir D10 : $1.05 \times 18.3 = 19.215 \text{ kg}$
 Kawat Besi : $0.015 \times 18.3 = 0.2745 \text{ kg}$
26. Pekerjaan Beton K-125
 Semen PC 40kg : $6.9 \times 5,020.8 = 34,643.52 \text{ kg/m}^2$
 Pasir Beton : $0.5175 \times 5,020.8 = 2,598.264 \text{ kg/m}^2$
 Batu Pecah Mesin $\frac{1}{2} \text{ cm}$: $0.5326 \times 5,020.8 = 2,674.078 \text{ kg/m}^2$
 Air Kerja : $215 \times 5,020.8 = 1,079,472 \text{ liter}$
27. Pekerjaan Paving Block Warna T=8cm, K-300
 Paving Block Warna T=8cm, K-300 : $1 \times 848.6 = 848.6 \text{ bh}$
 Pasir Halus : $0.08 \times 848.6 = 67.888 \text{ kg}$
28. Pekerjaan Bekisting
 Plywood 9mm : $0.35 \times 31.1 = 10.885 \text{ m}^2$
 Balok Kayu Biasa : $0.04 \times 31.1 = 1.244 \text{ m}^2$
 Paku Biasa : $0.4 \times 31.1 = 12.44 \text{ kg/m}^2$
 Minyak Bekisting : $0.2 \times 31.1 = 6.22 \text{ liter}$
29. Pekerjaan Pemasangan 1m Sandaran Pipa GIP diameter 3"
 Pipa GIP dia. 3" : $1.2 \times 23,220.2 = 27,864.24 \text{ kg}$
 Perlengkapan : $0.5 \times 23,220.2 = 11,610.1 \text{ kg}$

30. Pekerjaan Pasangan Batu Kali 1 Pc : 5 Pp
 Semen Portland : $136 \times 1,539.8 = 209,412.8 \text{ kg/m}^2$
 Batu Kali : $1.1 \times 1,539.8 = 1,693.78 \text{ kg/m}^2$
 Pasir Beton : $0.544 \times 1,539.8 = 837.651 \text{ kg/m}^2$
31. Pekerjaan Plester 1 Pc : 3 Pp
 Semen Portland : $6.48 \times 87.5 = 567 \text{ kg/m}^3$
 Pasir Pasang : $0.019 \times 87.5 = 1.66 \text{ kg/m}^3$

5.5 Analisis Rencana Anggaran Biaya Proyek

Untuk perhitungan Rencana Anggaran Biaya menggunakan HSPK Denpasar 2015, HSPK Surabaya 2015 dan AHSP Balitbang 2014.

1. Pekerjaan Pembersihan
 Volume = 1 LS
 Total biaya Pekerjaan Pembersihan = Rp. 200,000,000.00
2. Pekerjaan Uitzet dan Pemasangan Bowplank
 Volume = 1 LS
 Total biaya Pekerjaan Uitzet = Rp. 300,000,000.00
3. Pekerjaan Mobilisasi dan Demobilisasi
 Volume = 1 LS
 Total biaya Pekerjaan Mobilisasi dan Demobilisasi
 = Rp. 334,135,890.20
4. Pekerjaan Pasang Papan Nama Proyek
 Volume = 1 LS
 Total biaya Pasang Papan Nama Proyek
 = Rp. 1,027,812.50
5. Pekerjaan Galian Tanah Biasa
 Tenaga Kerja
 Pekerja

Biaya Pekerja per harinya Rp. 66.000,00 x 1 = Rp.
 66.000,00
 = 66.000,00 x 57 Hari
 = Rp3.780.659

Operator Alat Berat

Biaya Operator per harinya Rp. 110.000,00 x 32 = Rp.
 Rp3.520.000
 = Rp3.520.000 x 57 Hari
 = Rp201.635.163

Mandor

Biaya Mandor per harinya Rp. 93.500,00 x 1 = Rp.
 93.500,00
 = 93.500,00 x 57 Hari
 = Rp5.355.934

Sewa Alat Berat

Excavator sebanyak 2 buah selama 458,26 jam

= 2 x 458,26 x Rp1.005.000
 = Rp460.553.043

Dumptruck sebanyak 30 buah selama 458,26 jam

= 30 x 458,26 x Rp9.504.000
 = Rp4.355.319.523

Total biaya pada Pekerjaan Galian Tanah Biasa
 = Rp 5.026.644.322,51

6. Timbunan dengan Material yang ada

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya Pekerja per harinya Rp. 66.000,00 x 1 = Rp.
 66.000,00
 = 66.000,00 x 39 Hari
 = Rp2.559.089

Operator Alat Berat

Biaya Operator per harinya Rp. 110.000,00 x 4 = Rp.
 Rp440.000,00
 = Rp440.000,00 x 39 Hari
 = Rp17.060.591

Mandor

Biaya Mandor per harinya Rp. 93.500,00 x 1 = Rp.
 93.500,00
 = 93.500,00 x 39 Hari
 = Rp3.625.376

Sewa Alat Berat

Excavator sebanyak 2 buah selama 310,19 jam
 = 1 x 310,19 x Rp502.500
 = Rp155.871.760

Water Tank Truk sebanyak 30 buah selama 310,19 jam
 = 1 x 310,19 x 355.300,00
 = Rp110.211.415

Vibro Roller sebanyak 30 buah selama 310,19 jam
 = 2 x 310,19 x 82.500,00
 = Rp51.181.772

Total biaya pada Timbunan dengan Material yang ada
 = Rp 340.510.002,02

7. Timbunan Dengan Material (Limestone)

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya Pekerja per harinya Rp. 66.000,00 x 1 = Rp.
 66.000,00
 = 66.000,00 x 26 Hari

$$= \text{Rp}1.688.865$$

Operator Alat Berat

$$\text{Biaya Operator per harinya Rp. } 110.000,00 \times 34 =$$

$$\text{Rp}3.740.000$$

$$= \text{Rp}3.740.000 \times 26 \text{ Hari}$$

$$= \text{Rp}95.702.361$$

Mandor

$$\text{Biaya Mandor per harinya Rp. } 93.500,00 \times 1 = \text{Rp. Rp}$$

$$93.500,00$$

$$= \text{Rp } 93.500,00 \times 26 \text{ Hari}$$

$$= \text{Rp}2.392.559$$

Sewa Alat Berat

$$\text{Excavator sebanyak 1 buah selama } 204,71 \text{ jam}$$

$$= 1 \times 204,71 \times 502.500,00$$

$$= \text{Rp}102.867.244$$

$$\text{Dumptruck sebanyak 28 buah selama } 204,71 \text{ jam}$$

$$= 28 \times 204,71 \times 316.800,00$$

$$= \text{Rp}1.815.867.861$$

$$\text{Water Tank Truck sebanyak 1 buah selama } 204,71 \text{ jam}$$

$$= 1 \times 204,71 \times 355.300,00$$

$$= \text{Rp}72.733.795$$

$$\text{Vibro Roller sebanyak 4 buah selama } 204,71 \text{ jam}$$

$$= 4 \times 204,71 \times 82.500,00$$

$$= \text{Rp}67.554.608$$

$$\text{Total biaya pada Timbunan Dengan Material (Limestone)}$$

$$= \text{Rp } 2.158.807.292,22$$

8. Beton Penyambung K-350
Tenaga Kerja

Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerja per harinya} & \text{Rp. } 66.000 \times 2.1 = \text{Rp. } 138.600,00 \\ & = 0.1995 \times 124,2 \times 138.600,00 \\ & = \text{Rp. } 3,434,216.94 \end{aligned}$$

Tukang Batu

$$\begin{aligned} \text{Biaya Tukang Batu per harinya} & \text{Rp. } 71.500 \times 0,35 = \text{Rp. } 25.025,00 \\ & = 0.0333 \times 124,2 \times 25.025,00 \\ & = \text{Rp. } 103,344.49 \end{aligned}$$

Kepala Tukang

$$\begin{aligned} \text{Biaya Kepala Tukang per harinya} & \text{Rp. } 82.500 \times 0.0350 = \\ & \text{Rp. } 2.887,50 \\ & = 0.0033 \times 124,2 \times 2.877,50 \\ & = \text{Rp. } 1,192.44 \end{aligned}$$

Mandor

$$\begin{aligned} \text{Biaya Mandor per harinya} & \text{Rp. } 93.500 \times 0,1050 = \text{Rp. } 9.817,50 \\ & = 0,01 \times 124,2 \times 9.817,50 \\ & = \text{Rp. } 12,162.85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya pada Beton Penyambung K-350} \\ & = \text{Rp}125.185.161 \end{aligned}$$

9. Pengangkutan, Perakitan, dan Pemasangan Panel

Tenaga Kerja

Operator Alat Berat

$$\begin{aligned} \text{Biaya Operator per harinya} & \text{Rp. } 110.000 \times 1 = \text{Rp. } 110.000 \\ & = 110.000 \times 47 \text{ Hari} \\ & = \text{Rp}5.170.000 \end{aligned}$$

Pekerja

Biaya Pekerja per harinya Rp. 66.000 x 2 = Rp 132.000
 = Rp132.000 x 47 Hari
 = Rp6.204.000

Mandor

Biaya Mandor per harinya Rp. 93.500 x 1 = Rp. 93.500
 = Rp. 93.500 x 47 Hari
 = Rp4.394.500

Sewa Alat Berat

Crane sebanyak 1 buah selama 376 jam
 = 1 x 376 x 359.992,00
 = Rp135.356.992

Total biaya pada Pengangkutan, Perakitan, dan
 Pemasangan Panel Tanggul
 = Rp151.125.492

10. Beton Grouting K-350 (1:2)

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya Pekerja per harinya Rp. 66.000 x 0.2500 = Rp.
 16.500
 = 1.6113 x 257,8 x 16.500
 = Rp. 6,853,774.13

Tukang Batu

Biaya Tukang Batu per harinya Rp. 71.500 x 0.2000 =
 Rp. 14.300
 = 1.289 x 257,8 x 14.300
 = Rp. 4,751,950.06

Kepala Tukang

Biaya Kepala Tukang per harinya Rp. 82.500 x 0.0200 =
 Rp. 1.650
 = 0.1289 x 257,8 x 1.650

$$= \text{Rp. } 54.830,19$$

Mandor

$$\begin{aligned} \text{Biaya Mandor per harinya} & \text{Rp. } 93.500 \times 0.0125 = \text{Rp. } 1.168,75 \\ & = 0.0806 \times 257,8 \times 1.168,75 \\ & = \text{Rp. } 24.273,78 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya pada Beton Grouting K-350} \\ & = \text{Rp}14.968.268 \end{aligned}$$

11. Geotekstile non woven 4mm

Tenaga Kerja

Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerja per harinya} & \text{Rp. } 66.000 \times 0.2400 = \text{Rp. } 15.840 \\ & = 169,93 \times 21241,7 \times 15.840 \\ & = \text{Rp. } 57,177,308,249.74 \end{aligned}$$

Mandor

$$\begin{aligned} \text{Biaya Mandor per harinya} & \text{Rp. } 93.500 \times 0.0240 = \text{Rp. } 2.244 \\ & = 16,993 \times 21241,7 \times 2.244 \\ & = \text{Rp. } 810,011,866.87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya pada Geotekstile non woven} \\ & = \text{Rp}641.159.473 \end{aligned}$$

12. Pemasangan Concrete Sheet Pile CCSP W-1000

Tenaga Kerja

Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerja per harinya} & \text{Rp. } 66.000 \times 0.0333 = \text{Rp. } 2.014,65 \\ & = 2 \times 1872 \times 2.014,65 \\ & = \text{Rp. } 7,542,849.60 \end{aligned}$$

Operator Alat Berat

Biaya Operator per harinya Rp. $110.000 \times 0,0111 = \text{Rp.}$

1.221,00

$= 1 \times 1872 \times 1.221,00$

$= \text{Rp. } 2,285,712.00$

Mandor

Biaya Mandor per harinya Rp. $93.500 \times 0.0560 = \text{Rp.}$

5.236,00

$= 1 \times 1872 \times 5.236,00$

$= \text{Rp. } 9,801,792.00$

Total biaya pada Pemasangan Concrete Sheet Pile

$= \text{Rp. } 12.697.380$

13. Beton K-350 (Pile Cap)

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya Pekerja per harinya Rp. $66.000 \times 2,1 = \text{Rp. } 138.600$

$= 4,2525 \times 40,5 \times 138.600$

$= \text{Rp. } 23.870.558.25$

Tukang Batu

Biaya Tukang Batu per harinya Rp. $71.500 \times 0,35 = \text{Rp.}$

25.025

$= 0,7088 \times 40,5 \times 25.025$

$= \text{Rp. } 718.326,98$

Kepala Tukang

Biaya Kepala Tukang per harinya Rp. $82.500 \times 0,0350 =$

Rp. 2.887,5

$= 0,0709 \times 40,5 \times 2.887,5$

$= \text{Rp. } 8.288,388281$

Mandor

$$\begin{aligned} \text{Biaya Mandor per harinya} & \text{Rp. } 93.500 \times 0,1050 = \text{Rp. } 9.817,5 \\ & = 0,2126 \times 40,5 \times 9.817,5 \\ & = \text{Rp. } 84.541,56047 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya pada Beton K-350 (Pile Cap)} \\ & = \text{Rp}3.792.835 \end{aligned}$$

14. Concrete Mini Pile

Tenaga Kerja

Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerja per harinya} & \text{Rp. } 66.000 \times 0,0520 = \text{Rp. } 3.432 \\ & = 1,0317 \times 496 \times 3.432 \\ & = \text{Rp. } 1.756.199,977 \end{aligned}$$

Operator Alat Berat

$$\begin{aligned} \text{Biaya Operator per harinya} & \text{Rp. } 110.000 \times 0,0104 = \text{Rp. } 1.144 \\ & = 0,2063 \times 496 \times 1.144 \\ & = \text{Rp. } 117.079,9985 \end{aligned}$$

Mandor

$$\begin{aligned} \text{Biaya Mandor per harinya} & \text{Rp. } 93.500 \times 0,0052 = \text{Rp. } 486,2 \\ & = 0,1032 \times 496 \times 486,2 \\ & = \text{Rp. } 24.879,49967 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total biaya pada Concrete Mini Pile} \\ & = \text{Rp}73.012.291 \end{aligned}$$

15. Baja Tulangan

Tenaga Kerja

Pekerja

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pekerja per harinya} & \text{Rp. } 66.000 \times 0,0050 = \text{Rp. } 330,0 \\ & = 6,8289 \times 34144,5 \times 330,0 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 76,945,894.10$$

Tukang Besi

Biaya Tukang Besi per harinya Rp. $71.500 \times 0,0050 =$

Rp. 357,50

$$= 6,8289 \times 34144,5 \times 357,50$$

$$= \text{Rp. } 83,358,051.94$$

Kepala Tukang

Biaya Kepala Tukang per harinya Rp. $82.500 \times 0,0005 =$

Rp. 41,25

$$= 0,6829 \times 34144,5 \times 41,25$$

$$= \text{Rp. } 961,823.68$$

Mandor

Biaya Mandor per harinya Rp. $93.500 \times 0,0003 = \text{Rp.}$

28,05

$$= 0,4097 \times 34144,5 \times 28,05$$

$$= \text{Rp. } 392.424,06$$

Total biaya pada Baja Tulangan

$$= \text{Rp}430.381.691$$

16. Bekisting

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya Pekerja per harinya Rp. $66.000 \times 0,6600 = \text{Rp.}$

43.560,00

$$= 32,839 \times 1243,9 \times 43.560,00$$

$$= \text{Rp. } 1,779,355,534.90$$

Tukang Kayu

Biaya Tukang Kayu per harinya Rp. $71.500 \times 0,3300 =$

Rp. 23.595,00

$$= 16,419 \times 1243,9 \times 23.595,00$$

$$= \text{Rp. } 481,908,790.70$$

Kepala Tukang

Biaya Kepala Tukang per harinya Rp. $82.500 \times 0,0330 =$

Rp. 2.722,50

$= 1,6419 \times 1243,9 \times 2.722,50$

$= \text{Rp. } 5.560.486,05$

Mandor

Biaya Mandor per harinya Rp. $93.500 \times 0,0330 = \text{Rp.}$

3.085,50

$= 1,6419 \times 1243,9 \times 3.085,50$

$= \text{Rp. } 6.301.884,19$

Total biaya pada Bekisting

$= \text{Rp. } 94.338.516$

17. Geogrid 30 kN

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya Pekerja per harinya Rp. $66.000 \times 0,7 = \text{Rp.}$

46.200,00

$= 116,63 \times 5.831,4 \times 46.200$

$= \text{Rp. } 31,420,828,787.04$

Tukang Penyambung Geogrid

Biaya Penyambung Geogrid per harinya Rp. $71.500 \times 0,1$

$= \text{Rp. } 7.150,00$

$= 16,661 \times 5.831,4 \times 7.150,00$

$= \text{Rp. } 694,678,187.47$

Mandor

Biaya Mandor per harinya Rp. $93.500 \times 0,01 = \text{Rp.}$

935,00

$= 1,6661 \times 5.831,4 \times 935,00$

$= \text{Rp. } 9,084,253.22$

Total biaya pada Geogrid 30 kN
 = Rp701.546.577

18. Beton K-250

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya Pekerja per harinya Rp. 66.000 x 0,8571 = Rp.
 56.568,60

= 1,6456 x 9,6 x 56.568,60

= Rp. 893,674.54

Tukang Batu

Biaya Tukang Batu per harinya Rp. 71.500 x 0,2142 =
 Rp. 15.315,30

= 0,4113 x 9,6 x 15.315,30

= Rp. 60,466.86

Kepala Tukang

Biaya Kepala Tukang per harinya Rp. 82.500 x 0,7145 =
 Rp. 58,946.25

= 1,3718 x 9,6 x 58,946.25

= Rp. 776,302.31

Mandor

Biaya Mandor per harinya Rp. 93.500 x 0,0715 = Rp.
 6.680,58

= 0,1372 x 9,6 x 6.680,58

= Rp. 8,798.09

Total biaya pada Beton K-250

= Rp8.459.984

19. Ground Sill Beton Precast

Bahan dan Material

Beton Precast panel 2x3 m k-350

Harga Precast panel per buah Rp. 1.330.000,00
 = 30 x Rp. 1.330.000,00
 = Rp. 31.920.000

Baja WF 250 x 125 x 6 x 9
 Harga Baja WF per kg Rp. 372.750,00
 = 3144,6 x Rp. 372.750,00
 = Rp. 1.172.149.650

Batang Tarik Dia. 22
 Harga Batang Tarik per batang Rp. 282.000,00
 = 9366 x Rp. 282.000,00
 = Rp. Rp263.952.000

Total biaya pada Ground Sill Beton Precast
 = Rp1.468.021.650

20. Beton Penyambung Ground Sill (K-350)

Bahan dan Material

Semen PC 40 kg
 Harga Semen PC 40 kg per zak Rp. 58.900,00
 = 42,56 x Rp. 58.900,00
 = Rp. Rp2.506.784

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m³ Rp. Rp 148.500,00
 = 1,58 x Rp. 148.500,00
 = Rp 235.257

Batu Pecah Mesin 1/2 cm

Harga Batu Pecah 1/2 cm per m³ Rp.Rp 198.000,00
 = 1,99 x Rp. 198.000,00
 = Rp 395.988

Air Kerja

Harga Air Kerja per liter Rp. 27,00

$$= 817 \times \text{Rp. } 27,00$$

$$= \text{Rp } 22.059$$

Tenaga Kerja
Pekerja

$$\text{Biaya pekerja per harinya Rp. } 66.000,00$$

$$= 2,66 \times \text{Rp. } 66.000,00 \times 3$$

$$= \text{Rp } 526.680$$

Tukang Batu

$$\text{Biaya pekerja per harinya Rp. Rp}71.500$$

$$= 0,443 \times \text{Rp. Rp}71.500,00 \times 3$$

$$= \text{Rp } 95.095$$

Kepala Tukang

$$\text{Biaya pekerja per harinya Rp. } 82.500,00$$

$$= 0,043 \times \text{Rp. } 82.500,00 \times 3$$

$$= \text{Rp } 10.975$$

Mandor

$$\text{Biaya pekerja per harinya Rp. } 93.500,00$$

$$= 0,133 \times \text{Rp. } 93.500,00 \times 3$$

$$= \text{Rp } 37.307$$

$$\text{Total biaya pada Beton Penyambung Ground Sill}$$

$$= \text{Rp}3.792.835$$

21. Pengangkutan, Perakitan dan Pemasangan Panel

Tenaga Kerja
Pekerja

$$\text{Biaya pekerja per harinya Rp. } 66.000,00$$

$$= 1 \times \text{Rp. } 66.000,00 \times 12$$

$$= \text{Rp } 1.320.000$$

Operator Alat Berat

$$\text{Biaya Operator Alat Berat per harinya Rp. } 110.000,00$$

$$= 2 \times \text{Rp. } 110.000,00 \times 12$$

$$= \text{Rp } 1.584.000$$

Mandor

$$\text{Biaya Mandor per harinya Rp. } 93.500,00$$

$$= 1 \times \text{Rp. } 93.500,00 \times 12$$

$$= \text{Rp } 1.122.000$$

Sewa Alat Berat

$$\text{Crawler Crane sebanyak 1 buah selama 96 jam}$$

$$= 1 \times 96 \times 139.800$$

$$= \text{Rp } 13.420.800$$

$$\text{Total biaya pada Pengangkutan, Perakitan dan Pemasangan Panel}$$

$$= \text{Rp } 17.446.800$$

22. Beton Grouting Ground Sill

Bahan dan Material

Semen PC

$$\text{Harga Semen PC per kg Rp. } 1.472,50$$

$$= 52,83 \times \text{Rp. } 1.472,50$$

$$= \text{Rp } 77.801$$

Pasir Beton

$$\text{Harga Pasir Beton per m}^3 \text{ Rp. Rp } 148.500,00$$

$$= 0,0851 \times \text{Rp. } 148.500,00$$

$$= \text{Rp } 12.637$$

Tenaga Kerja

Pekerja

$$\text{Biaya pekerja per harinya Rp. } 66.000,00$$

$$= 0,185 \times \text{Rp. } 66.000,00 \times 5$$

$$= \text{Rp } 61.050,00$$

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500
 $= 0,148 \times \text{Rp. Rp71.500,00} \times 5$
 $= \text{Rp } 52.910$

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00
 $= 0,0148 \times \text{Rp. 82.500,00} \times 5$
 $= \text{Rp } 6.105$

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00
 $= 0,009 \times \text{Rp. 93.500,00} \times 5$
 $= \text{Rp } 4.324,00$

Total biaya pada Beton Grouting Ground Sill
 $= \text{Rp}214.828$

23. Beton k-250 Ground Sill

Bahan dan Material

Semen PC 40 kg

Harga Semen PC 40 kg per zak Rp. 58.900,00
 $= 267,84 \times \text{Rp. 58.900,00}$
 $= \text{Rp}15.775.776$

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m³ Rp. Rp 148.500,00
 $= 12,07 \times \text{Rp. 148.500,00}$
 $= \text{Rp}1.791.912$

Batu Pecah Mesin 1/2 cm

Harga Batu Pecah 1/2 cm per m³ Rp.Rp 198.000,00
 $= 15,26 \times \text{Rp. 198.000,00}$
 $= \text{Rp}3.020.633$

Air Kerja

Harga Air Kerja per liter Rp. 27,00

= 5888,5 x Rp. 27,00

= Rp161.960

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 9,207 x Rp. 66.000,00 x 3

= Rp 3.038.310

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 1,53 x Rp. Rp71.500,00 x 5

= Rp 548.584

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 0,156 x Rp. 82.500,00 x 5

= Rp 64.449

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= 0,463 x Rp. 93.500,00 x 5

= Rp 216.518

Total biaya pada Beton k-250 Ground Sill

= Rp24.618.141

24. Baja Tulangan

Bahan dan Material

Besi Beton Ulir D10

Harga Besi Beton Ulir per kg Rp. 11.000,00

= 5996,13 x Rp. 11.000,00

= Rp65.957.430

Kawat Besi

Harga Pasir Beton per m³ Rp. 19,861,00

= 85,66 x Rp. 19,861,00

= Rp1.701.273

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 5,7106 x Rp. 66.000,00 x 5

= Rp1.884.498

Tukang Besi

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 5,7106 x Rp. Rp71.500,00 x 5

= Rp Rp2.041.540

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 0,5711 x Rp. 82.500,00 x 5

= Rp235.562

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= 0,3426 x Rp. 93.500,00 x 5

= Rp160.182

Total biaya pada Baja Tulangan

= Rp71.980.485

25. Pekerjaan Bekisting

Bahan dan Material

Plywood 9mm

Harga Plywood 9mm per lembar Rp. 110.000,00

= 11,45 x Rp. 110.000,00

= Rp1.258.950

Balok Kayu Biasa

Harga Balok Kayu Biasa per m³ Rp 8.030.000,00

= 1,31 x Rp 8.030.000,00

= Rp10.503.240

Paku Biasa

Harga Paku Biasa per kg Rp 16.500,00

= 13,08 x Rp 16.500,00

= Rp215.820

Minyak Bekesting

Harga Minyak Bekesting per ltr Rp 33.000,00

= 6,54 x Rp 33.000,00

= Rp215.820

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 4,3164 x Rp. 66.000,00 x 5

= Rp1.424.412

Tukang Kayu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 2,158 x Rp. Rp71.500,00 x 5

= Rp771.557

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 0,2158 x Rp. 82.500,00 x 5

= Rp89.026

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= 0,2158 x Rp. 93.500,00 x 5

= Rp100.896

Total biaya pada Pekerjaan Bekisting
 = Rp14.579.720

26. Pasangan Batu Kali 1 pc : 5 pp

Bahan dan Material

Semen PC

Harga Semen PC per kg Rp. 1.472,50

= 35632 x Rp. 1.472,50

= Rp52.468.120

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m³ Rp. Rp 148.500,00

= 142,53 x Rp. 148.500,00

= Rp21.165.408

Batu Kali

Harga Batu Pecah 1/2 cm per m³ Rp 110.000,00

= 288,20 x Rp 110.000,00

= Rp31.702.000

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 25,2 x Rp. 66.000,00 x 15

= Rp25.938.000

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 13,1 x Rp. Rp71.500,00 x 15

= Rp14.049.750

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 1,31 x Rp. 82.500,00 x 15

= Rp1.621.125

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= $1,31 \times \text{Rp. } 93.500,00 \times 15$

= Rp1.837.275

Total biaya pada Pasangan Batu Kali

= Rp148.781.678

27. Beton Plat Pilar Hand Rail

Bahan dan Material

Semen PC 40 kg

Harga Semen PC 40 kg per zak Rp. 58.900,00

= $314,88 \times \text{Rp. } 58.900,00$

= Rp18.546.432

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m^3 Rp. Rp 148.500,00

= $14,19 \times \text{Rp. } 148.500,00$

= Rp2.106.621

Batu Pecah Mesin 1/2 cm

Harga Batu Pecah 1/2 cm per m^3 Rp.Rp 198.000,00

= $25,58 \times \text{Rp. } 198.000,00$

= Rp4.221.360

Air Kerja

Harga Air Kerja per liter Rp. 27,00

= $7052 \times \text{Rp. } 27,00$

= Rp190.404

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= $0,937 \times \text{Rp. } 66.000,00 \times 30$

= Rp1.855.450

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500
 $= 0,234 \times \text{Rp. Rp71.500,00} \times 30$
 $= \text{Rp}502.342$

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00
 $= 0,78 \times \text{Rp. 82.500,00} \times 5$
 $= \text{Rp}1.933.437$

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00
 $= 0,078 \times \text{Rp. 93.500,00} \times 5$
 $= \text{Rp}219.123$

Total biaya pada Beton Plat Pilar Hand Rail
 $= \text{Rp}29.575.169$

28. Dinding Bata Hand Rail

Bahan dan Material

Semen PC

Harga Semen PC per kg Rp. 1.472,50
 $= 27961,4 \times \text{Rp. 1.472,50}$
 $= \text{Rp}41.173.117$

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m³ Rp. Rp 148.500,00
 $= 77,22 \times \text{Rp. 148.500,00}$
 $= \text{Rp}11.467.556$

Bata Merah Cetak

Harga Batu Pecah 1/2 cm per m³ Rp 4.400,00
 $= 118804 \times \text{Rp 4.400,00}$
 $= \text{Rp}522.737.600$

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 16,97 x Rp. 66.000,00 x 30

= Rp33.604.560

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 5,657 x Rp. Rp71.500,00 x 30

= Rp12.134.980

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 0,566 x Rp. 82.500,00 x 30

= Rp1.400.190

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= 0,849 x Rp. 93.500,00 x 30

= Rp2.380.323

Total biaya pada Dinding Bata Hand Rail

= Rp624.898.326

29. Pilar Hand Rail dengan Tempel Bata Merah Cetak

Bahan dan Material

Semen PC

Harga Semen PC per kg Rp. 1.472,50

= 7545,6 x Rp. 1.472,50

= Rp11.110.822

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m³ Rp. Rp 148.500,00

= 20,84 x Rp. 148.500,00

= Rp3.094.592

Bata Merah Cetak

Harga Batu Pecah 1/2 cm per m³ Rp 4.400,00

= 32060 x Rp 4.400,00

= Rp176.330.000

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 4,58 x Rp. 66.000,00 x 30

= Rp9.068.400

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 1,527 x Rp. Rp71.500,00 x 30

= Rp3.274.700

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 0,152 x Rp. 82.500,00 x 30

= Rp377.850

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= 0,229 x Rp. 93.500,00 x 30

= Rp642.345

Total biaya pada Pilar Hand Rail dengan Tempel Bata

Merah Cetak

= Rp203.898.709

30. Beton k-250 Pekerjaan Tembok

Bahan dan Material

Semen PC 40 kg

Harga Semen PC 40 kg per zak Rp. 58.900,00

= 840 x Rp. 58.900,00

= Rp49.476.000

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m³ Rp. Rp 148.500,00
 $= 37,84 \times \text{Rp. } 148.500,00$
 $= \text{Rp}5.619.797$

Batu Pecah Mesin 1/2 cm

Harga Batu Pecah 1/2 cm per m³ Rp.Rp 198.000,00
 $= 47,85 \times \text{Rp. } 198.000,00$
 $= \text{Rp}9.473.310$

Air Kerja

Harga Air Kerja per liter Rp. 27,00
 $= 18812,5 \times \text{Rp. } 27,00$
 $= \text{Rp}507.938$

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00
 $= 5,775 \times \text{Rp. } 66.000,00 \times 25$
 $= \text{Rp}9.528.750$

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500
 $= 0,963 \times \text{Rp. } \text{Rp}71.500,00 \times 25$
 $= \text{Rp}1.720.469$

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00
 $= 0,098 \times \text{Rp. } 82.500,00 \times 25$
 $= \text{Rp}202.125$

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00
 $= 0,29 \times \text{Rp. } 93.500,00 \times 25$
 $= \text{Rp}679.044$

Total biaya pada Beton k-250 Pekerjaan Tembok
 = Rp77.207.432

31. Baja Tulangan Pekerjaan Tembok

Bahan dan Material

Besi Beton Ulir D10

Harga Besi Beton Ulir per kg Rp. 11.000,00

= 24381,2 x Rp. 11.000,00

= Rp268.193.310

Kawat Besi

Harga Pasir Beton per m³ Rp. 19,861,00

= 348 x Rp. 19,861,00

= Rp6.917.646

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 3,87 x Rp. 66.000,00 x 30

= Rp7.662.666

Tukang Besi

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 3,87 x Rp. Rp71.500,00 x 30

= Rp8.301.222

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 0,387 x Rp. 82.500,00 x 30

= Rp957.833

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= 0,232 x Rp. 93.500,00 x 30

= Rp651.327

Total biaya pada Baja Tulangan Pekerjaan Tembok
 = Rp292.684.003

32. Beton k-125 Pekerjaan Tembok

Bahan dan Material

Semen PC 40 kg

Harga Semen PC 40 kg per zak Rp. 58.900,00

= 419,52 x Rp. 58.900,00

= Rp24.709.728

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m³ Rp. Rp 148.500,00

= 31,46 x Rp. 148.500,00

= Rp4.672.404

Batu Pecah Mesin 1/2 cm

Harga Batu Pecah 1/2 cm per m³ Rp.Rp 198.000,00

= 32,38 x Rp. 198.000,00

= Rp6.411.652

Air Kerja

Harga Air Kerja per liter Rp. 27,00

= 13072 x Rp. 27,00

= Rp352.944

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 4,18 x Rp. 66.000,00 x 24

= Rp6.621.120

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 0,697 x Rp. Rp71.500,00 x 24

= Rp1.195.480

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00
 $= 0,709 \times \text{Rp. } 82.500,00 \times 24$
 $= \text{Rp}140.448$

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00
 $= 0,21 \times \text{Rp. } 93.500,00 \times 24$
 $= \text{Rp}471.838$

Total biaya pada Beton k-125 Pekerjaan Tembok
 $= \text{Rp}44.575.614$

33. Pekerjaan Paving Block Warna

Bahan dan Material

Paving Block Warna T=8 cm k-300
 Harga Paving Block per m² Rp71.500,00
 $= 5020,8 \times \text{Rp}71.500,00$
 $= \text{Rp}358.987.200$

Pasir Halus

Harga Pasir Halus per m³ Rp75.000,00
 $= 13072 \times \text{Rp}75.000,00$
 $= \text{Rp}30.124.800$

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00
 $= 10,46 \times \text{Rp. } 66.000,00 \times 24$
 $= \text{Rp}16.568.640$

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500
 $= 10,46 \times \text{Rp. } \text{Rp}71.500,00 \times 24$
 $= \text{Rp}17.949.360$

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= $5,23 \times \text{Rp. } 82.500,00 \times 24$

= Rp10.355.400

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= $5,23 \times \text{Rp. } 93.500,00 \times 24$

= Rp11.736.120

Total biaya pada Pekerjaan Paving Block Warna

= Rp445.721.520

34. Pekerjaan Bekisting Pekerjaan Tembok

Bahan dan Material

Plywood 9mm

Harga Plywood 9mm per lembar Rp. 110.000,00

= $598,93 \times \text{Rp. } 110.000,00$

= Rp59.282.300

Balok Kayu Biasa

Harga Balok Kayu Biasa per m³ Rp 8.030.000,00

= $61,59 \times \text{Rp } 8.030.000,00$

= Rp10.162.680

Paku Biasa

Harga Paku Biasa per kg Rp 16.500,00

= $615,92 \times \text{Rp } 16.500,00$

= Rp10.162.680

Minyak Bekisting

Harga Minyak Bekisting per ltr Rp 33.000,00

= $307,96 \times \text{Rp } 33.000,00$

= Rp10.162.680

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00
 $= 25,407 \times \text{Rp. } 66.000,00 \times 40$
 $= \text{Rp}67.073.688$

Tukang Kayu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500
 $= 12,703 \times \text{Rp. } \text{Rp}71.500,00 \times 40$
 $= \text{Rp}36.331.581$

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00
 $= 1,27 \times \text{Rp. } 82.500,00 \times 40$
 $= \text{Rp}4.192.106$

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00
 $= 1,27 \times \text{Rp. } 93.500,00 \times 40$
 $= \text{Rp}4.751.053$

Total biaya pada Pekerjaan Bekisting Pekerjaan Tembok
 $= \text{Rp}686.539.847$

35. Pemasangan sandaran Gip

Bahan dan Material

Pipa GIP dia, 3"

Harga Pipa GIP dia, 3" per m Rp192.500,00
 $= 1445,54 \times \text{Rp}192.500,00$
 $= \text{Rp}278.285.700$

Perlengkapan

Harga Perlengkapan 5% harga pipa
 $= \text{Rp}278.285.700 \times 5\%$
 $= \text{Rp}81.166.663$

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 18,07 x Rp. 66.000,00 x 40

= Rp47.706.120

Tukang Kayu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 6,02 x Rp. Rp71.500,00 x 40

= Rp17.227.210

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 0,602 x Rp. 82.500,00 x 40

= Rp1.987.755

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= 3,765 x Rp. 93.500,00 x 40

= Rp14.079.931

Total biaya pada Pemasangan sandaran Gip

= Rp440.453.379

36. Pasangan Batu Kali 1 pc : 5 pp

Bahan dan Material

Semen PC

Harga Semen PC per kg Rp. 1.472,50

= 2488,9 x Rp. 1.472,50

= Rp3.664.758

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m³ Rp. Rp 148.500,00

= 20,13 x Rp. 148.500,00

= Rp2.214.300

Batu Kali

Harga Batu Pecah 1/2 cm per m³ Rp 110.000,00

= 9,96 x Rp 110.000,00

= Rp1.478.347

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 11,37 x Rp. 66.000,00 x 20

= Rp1.811.700

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 0,68 x Rp. Rp71.500,00 x 20

= Rp981.338

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 0,068 x Rp. 82.500,00 x 20

= Rp113.231

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= 0,068 x Rp. 93.500,00 x 20

= Rp128.329

Total biaya pada Pasangan Batu Kali

= 10.392.002,70

37. Pekerjaan Plester 1pc : 3pp

Bahan dan Material

Semen PC

Harga Semen PC per kg Rp. 1.472,50

= 201,53 x Rp. 1.472,50

= Rp296.750

Pasir Beton

Harga Pasir Beton per m³ Rp. Rp 148.500,00

= 0,59 x Rp. 148.500,00

= Rp87.749

Tenaga Kerja

Pekerja

Biaya pekerja per harinya Rp. 66.000,00

= 1,55 x Rp. 66.000,00 x 5

= Rp615.780

Tukang Batu

Biaya pekerja per harinya Rp. Rp71.500

= 0,778 x Rp. Rp71.500,00 x 5

= Rp333.548

Kepala Tukang

Biaya pekerja per harinya Rp. 82.500,00

= 0,0778 x Rp. 82.500,00 x 5

= Rp38.486

Mandor

Biaya pekerja per harinya Rp. 93.500,00

= 0,0778 x Rp. 93.500,00 x 5

= Rp43.618

Total biaya pada Pekerjaan Plester

= 1.415.930,13

Tabel 1 Rencana Anggaran Biaya tiap Item Pekerjaan

URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	JUMLAH (Rp)
I. PEKERJAAN PERSIAPAN			
Membersihkan Lapangan Kerja	73.770,4800	m2	Rp200.000.000,00
Utitzet/ Pasang Bowplank	227.410,7640	m3	300.000.000,00
Mobilisasi dan Demobilisasi	22.955,5200	m3	334.135.890,20
Pasang Papan Nama Proyek	56.894,8800	m2	1.027.812,50
II. PEKERJAAN TANAH			
Galian Tanah Biasa	69.556,7000	m3	Rp5.026.644.323
Timbunan Dengan Material Yang Ada	23.541,1000	m3	Rp340.510.002
Timbunan Dengan Material (Limestone)	31.071,8000	kg	Rp2.158.807.292
III. PEKERJAAN STRUKTUR TANGGUL			
Dinding Tanggul Beton Precast			
Beton Precast Panel 2 x 3 m., K-400	2.130,0000	bh	Rp2.832.900.000
Baja WF, 250 x 125 x 6 x9	165.988,3000	kg	Rp22.020.007.878
Batang Tarik	94.068,0000	kg	Rp27.853.534.800
Beton Penyambung K-350	124,2000	m3	Rp125.185.161
Pengangkutan, Perakitan, dan Pemasangan Beton 2x3m	1.065,0000	set	Rp151.125.492
Beton Grouting K-350	257,8000	m3	Rp14.968.268
Geotekstik non woven 4 mm	21.241,7000	m2	Rp337.052.675
Pengadaan Concrete Sheet Pile CCSP W-1000, t=350mm	144,0000	bt	Rp127.353.600
Pemasangan Concrete Sheet Pile CCSP W-1000	1.872,0000	bt	Rp12.697.380
Beton K-350 (Pile Cap)	40,5000	m3	Rp9.903.844
Test PDA	2,0000	kali	Rp3.500.000
Concrete Mini Pile	496,0000	bh	Rp73.012.291
Baja Tulangan	34.144,5000	kg	Rp430.381.691
Bekisting	1.243,9000	m2	Rp94.338.516
Geogrid 30 KN	5.831,4000	m2	Rp701.546.577
Beton K-250 Panel	9,6000	m3	Rp8.459.984
IV. PEKERJAAN GROUND SILL			
Ground Sill Beton Precast			
Beton Precast panel 2x3 m, k-400	30	bh	Rp31.920.000
Baja, WF 250 x 125 x 6 x 9	3.1146	kg	Rp1.172.149.650
Batang Tarik	936	kg	Rp263.952.000
Beton Penyambung	3,8	m3	Rp3.792.835
Pengangkutan perakitan dan pemasangan panel GS	15	set	Rp17.446.800
Beton Grouting 1:2	3,7000	m3	Rp214.828
Beton k-250 1:2:3	27,9000	m3	Rp24.618.141
Baja Tulangan	5.710,6000	kg	Rp71.980.485
Pekerjaan Bekesting	32,7000	m2	Rp14.579.720
Pasangan Batu Kali 1 pc : 5 pp	262,0000	m3	Rp148.781.678
V. PEMASANGAN PATUNG DAN TEMBOK			
Beton Plat Pilar Hand Rail 1:2:3	32,8	m3	Rp29.575.169
Dinding Bata Hand Rail (k-250) 1:3	229,0	bh	Rp624.898.326
Pilar Hand Rail dengan Tempel Bata Merah cetak	1.204,7	m	Rp203.898.709
Beton K-250	60,8	m3	Rp77.207.432
Baja Tulangan	18,3	m3	Rp292.684.003
Beton k-125	5.020,8	m2	Rp44.575.614
Pekerjaan Paving Block Warna T=8cm, k-300	848,6	bh	Rp445.721.520
Pekerjaan Bekesting	31,1	m2	Rp686.539.847
Pemasangan 1 m sandaran Pipa GIP dia. 3"	23.220,2	kg	Rp440.453.379
Pasangan Batu Kali 1 pc : 5 pp	1.539,8	m2	Rp874.404.686
Pelester 1 pc : 3 pp	87,5	m3	Rp1.415.930
JUMLAH			Rp68.627.904.229,71

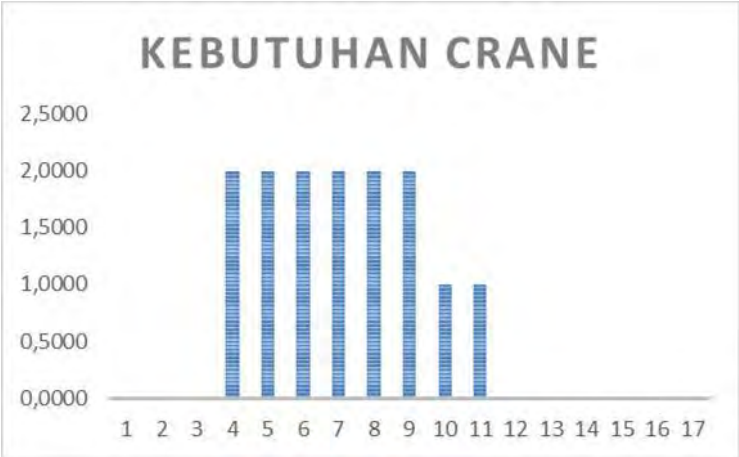
5.5 Jadwal Pekerjaan

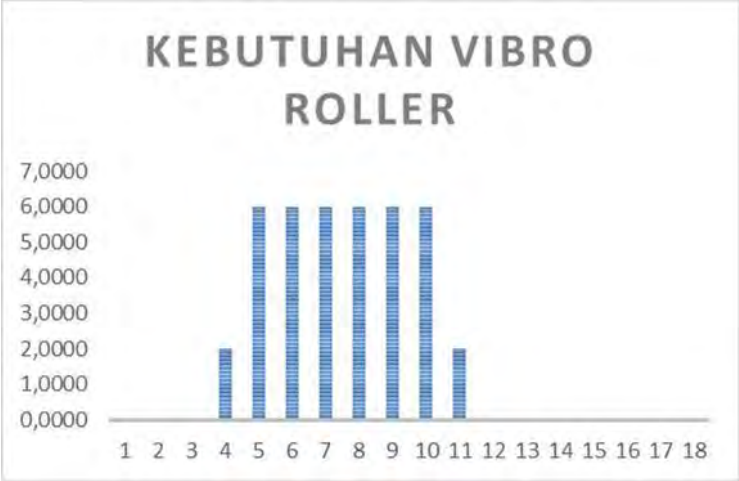
KURVA S LONG STORAGE TUKAD MATI

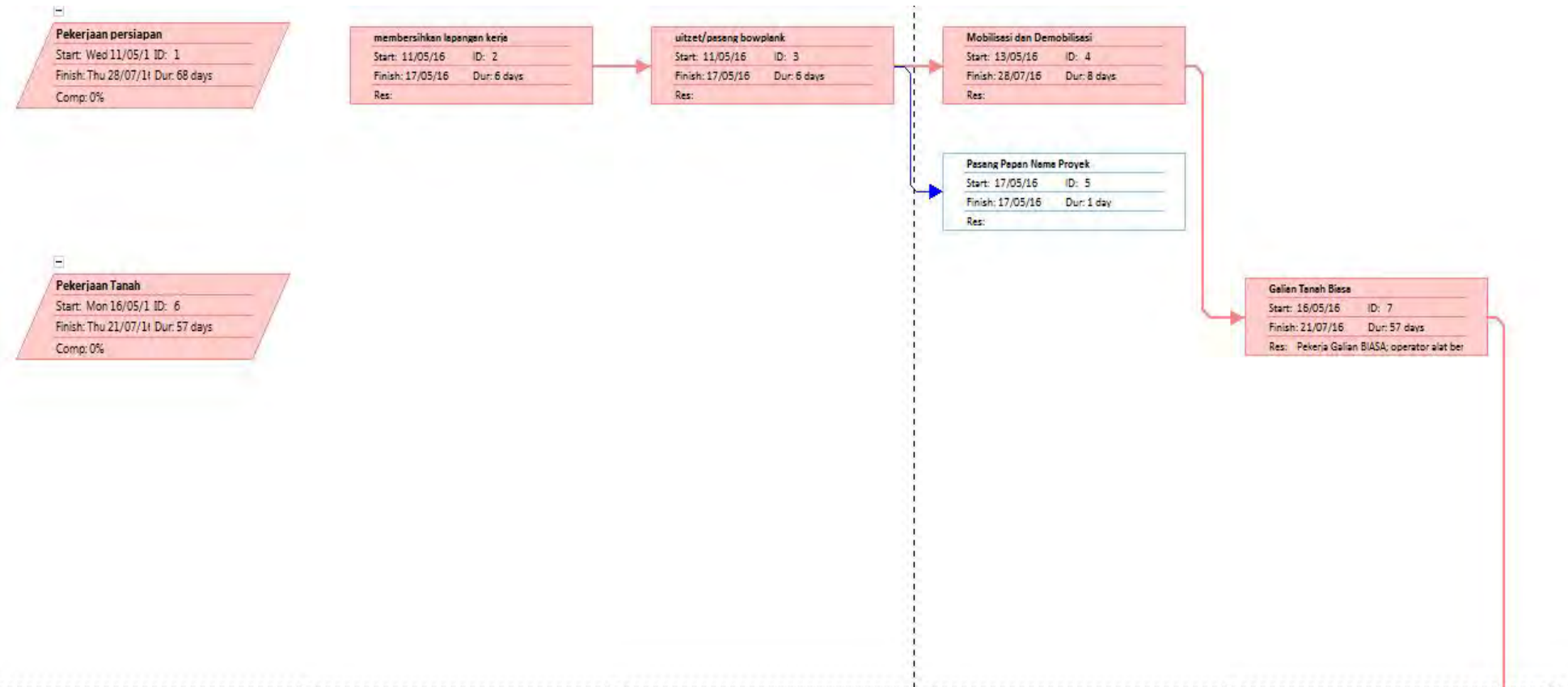
JENIS PEKERJAAN	Durasi	Bobot (%)	WAKTU PELAKSANAAN																
			Mei				Juni				Juli				Agustus				September
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I. PEKERJAAN PERSIAPAN																			
Membersihkan Lapangan Kerja	6	0,2914	0,291																
Uirzet/ Pasang Bowplank	6	0,4371	0,437																
Mobilisasi dan Demobilisasi	8	0,4869	0,243																
Pasang Papan Nama Proyek	1	0,0015		0,001											0,243				
II. PEKERJAAN TANAH																			
Galian Tanah Biasa	57	7,3245		0,642	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,771	0,514						
Timbunan Dengan Material Yang Ada	44	0,4962				0,056	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,067	0,033						
Timbunan Dengan Material (Limestone)	29	3,1457					0,108	0,650	0,650	0,650	0,650	0,433							
III. PEKERJAAN STRUKTUR TANGGUL																			
Dinding Tanggul Beton Precast																			
Beton Precast Panel 2 x 3 m, K-400	37	4,1279			0,557	0,669	0,669	0,669	0,669	0,669	0,223								
Baja WF, 250 x 125 x 6 x 9	37	32,0861			4,336	5,203	5,203	5,203	5,203	5,203	1,734								
Batang Tarik	37	40,5863			5,484	6,581	6,581	6,581	6,581	6,581	2,193								
Beton Penvambung K-400	40	0,1824					0,022	0,027	0,027	0,027	0,027	0,027	0,022	0,022					
Pengangkutan, Perakitan, dan Pemasangan Beton	47	0,2202				0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,028	0,023					
Beton Grouting K-400	40	0,0218						0,000	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,002					
Geotekstile non woven 4 mm	30	0,4911				0,098	0,098	0,098	0,098	0,098									
Pengadaan Concrete Sheet Pile CCSP W-1000,	5	0,1856			0,074	0,111													
Pemasangan Concrete Sheet Pile CCSP W-1000	15	0,0012				0,000	0,000	0,000	0,000										
Beton K-350 (Pile Cap)	20	0,0144					0,001	0,004	0,004	0,004									
Test PDA	1	0,0051					0,005												
Concrete Mini Pile	25	0,1064				0,017	0,025	0,025	0,025	0,012									
Baja Tulangan	25	0,6271				0,100	0,150	0,150	0,150	0,075									
Bekisting	25	0,1375				0,027	0,033	0,033	0,033	0,011									
Geogrid 30 KN	35	1,0222				0,087	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,058							
Beton K-250	5	0,0123				0,009	0,002												
IV. PEKERJAAN GROUND SILL																			
Beton Precast panel 2x3 m, k-400	5	0,0465						0,046											
Baja, WF 250 x 125 x 6 x 9	5	1,7080						1,708											
Batang Tarik	5	0,3846						0,384											
Beton Penvambung	5	0,0055								0,001	0,004								
Pengangkutan perakitan dan pemasangan panel GS	12	0,0254						0,004	0,012	0,008									
Beton Grouting 1:2	5	0,0003									0,000	0,000							
Pekerjaan Bekesting	5	0,0212									0,012	0,008							
Pasangan Batu Kali 1 pc : 5 pp	15	0,2168								0,043	0,086	0,086							
Baja Tulangan	5	0,1049								0,062	0,042								
Beton k-250 1:2:3	5	0,0359									0,014	0,021							
V. PEMASANGAN PATUNG DAN TEMBOK																			
Beton Plat Pilar Hand Rail 1:2:3	30	0,0431										0,005	0,008	0,008	0,008	0,008	0,002		
Dinding Bata Hand Rail (k-250) 1:3	30	0,9106										0,121	0,182	0,182	0,182	0,182	0,060		
Pilar Hand Rail dengan Tempel Bata Merah cetak	30	0,2971										0,039	0,059	0,059	0,059	0,059	0,019		
Beton K-250	25	0,1125								0,022	0,027	0,027	0,009						
Baja Tulangan	30	0,4265								0,071	0,085	0,085	0,085	0,014					
Beton k-125	24	0,0650											0,013	0,016	0,016	0,016	0,002		
Pekerjaan Paving Block Warna T=8cm, k-300	24	0,6495												0,027	0,162	0,162	0,162	0,162	0,135
Pekerjaan Bekesting	40	1,0004								0,125	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,125			
Pemasangan 1 m sandaran Pipa GIP dia. 3"	40	0,6418											0,096	0,096	0,080	0,096	0,096	0,096	0,096
Pasangan Batu Kali 1 pc : 5 pp	20	1,2741								0,318	0,382	0,382	0,191						
Pelester 1 pc : 3 pp	6	0,0021													0,000	0,001			
TOTAL (%)				100															
Rencana fisik per hari			0,972	0,644	11,223	13,761	13,944	16,630	14,502	15,032	6,679	2,317	1,410	0,535	0,767	0,651	0,344	0,258	0,231
Rencana fisik kumulatif			0,9	1,6	12,8	26,6	40,5	57,1	71,6	86,7	93,3	95,7	97,1	97,6	98,4	99,0	99,4	99,6	100

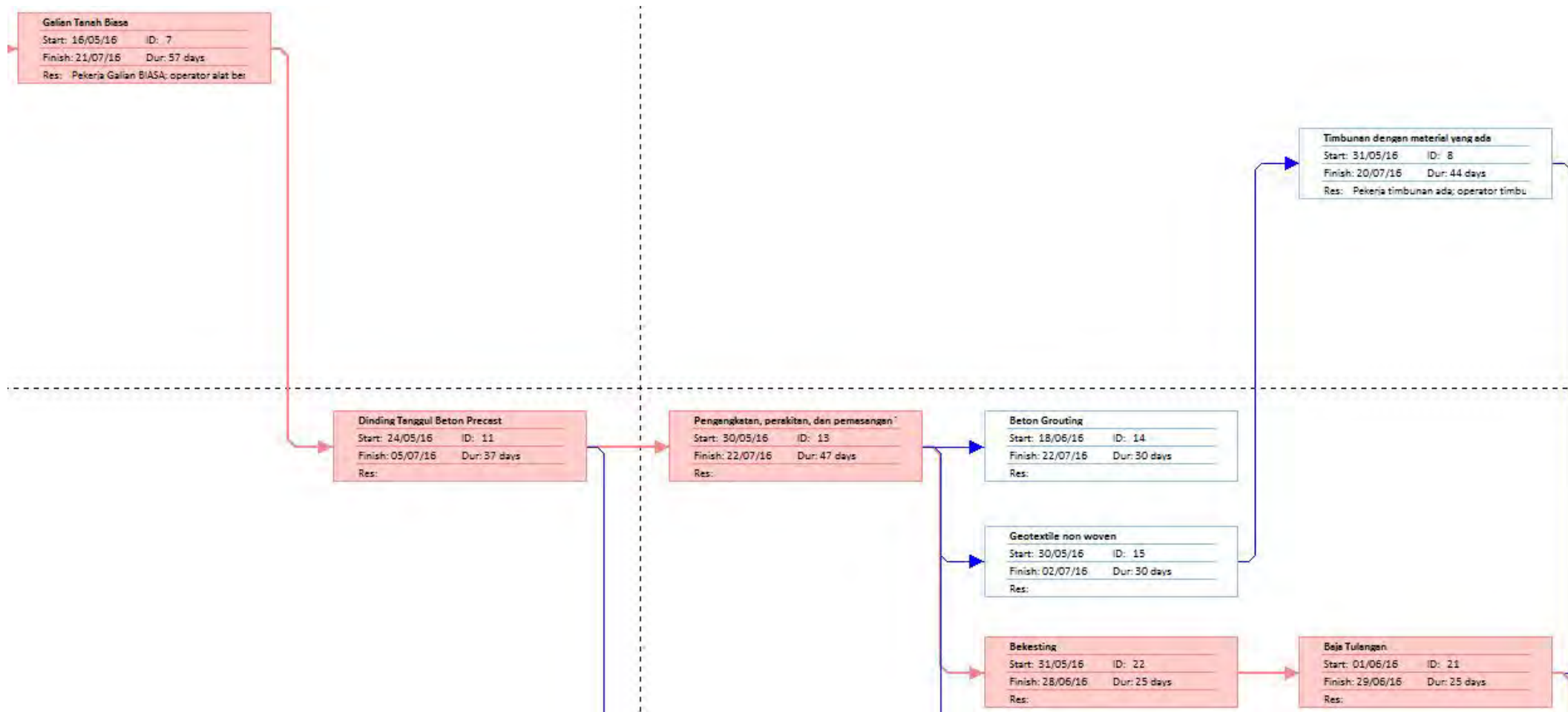
LAMPIRAN

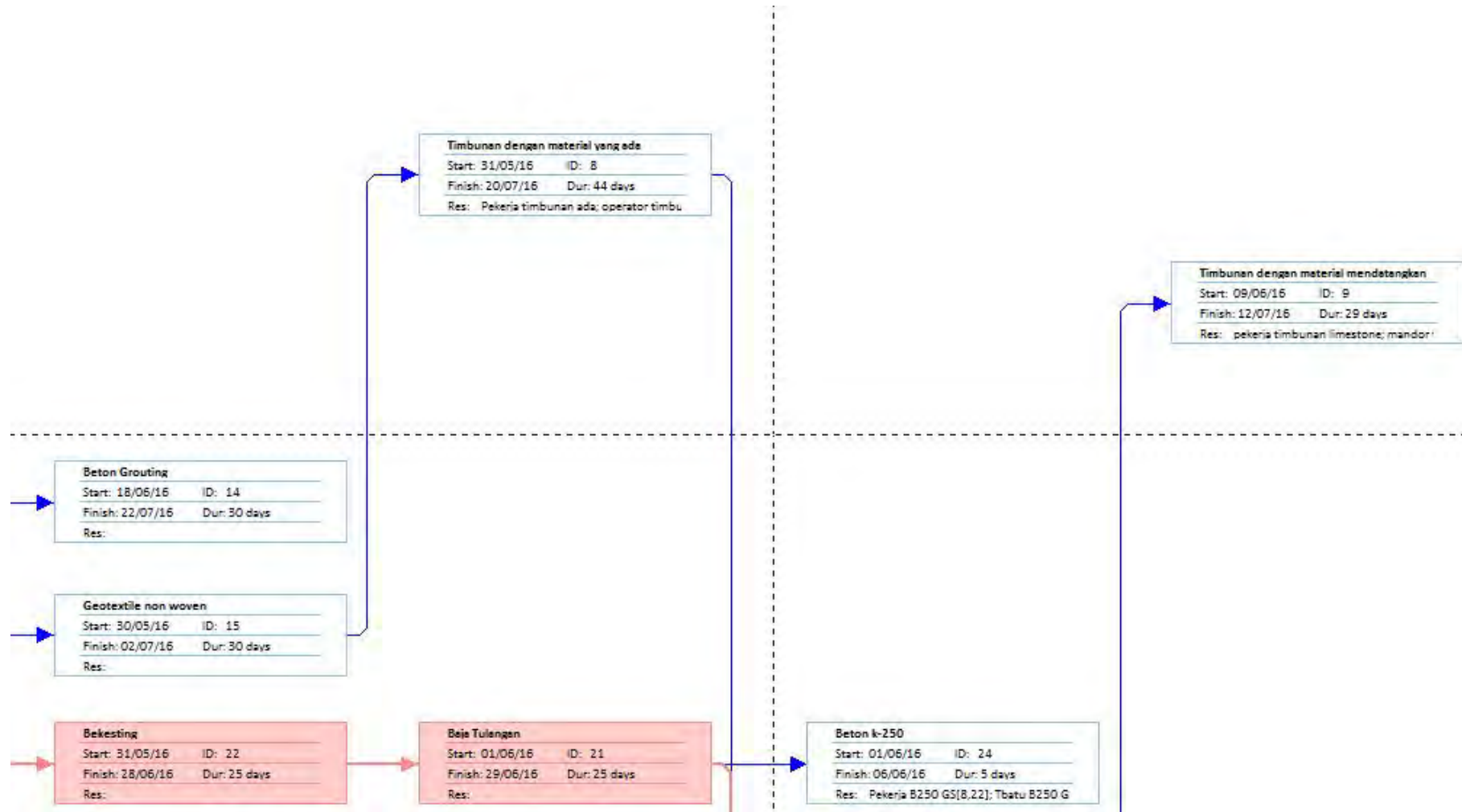


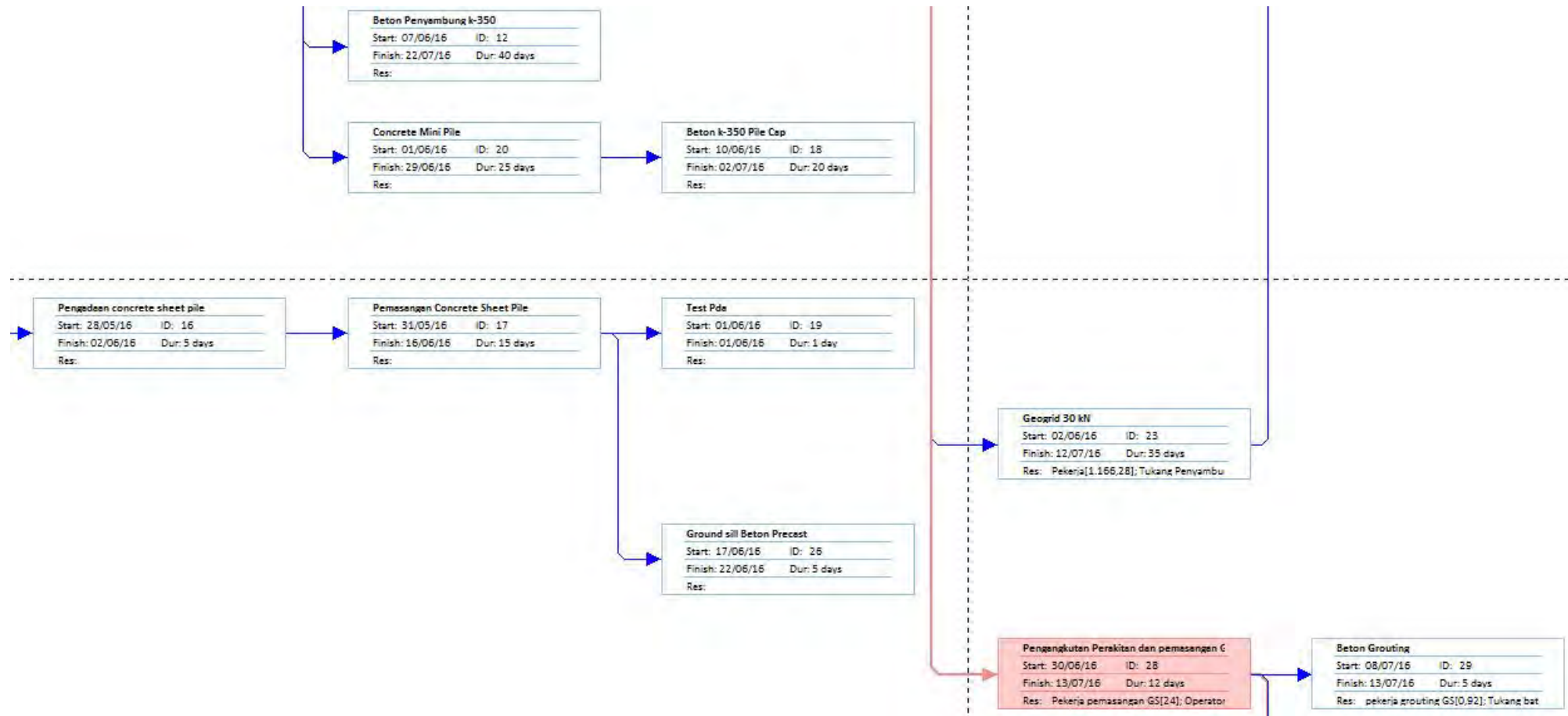


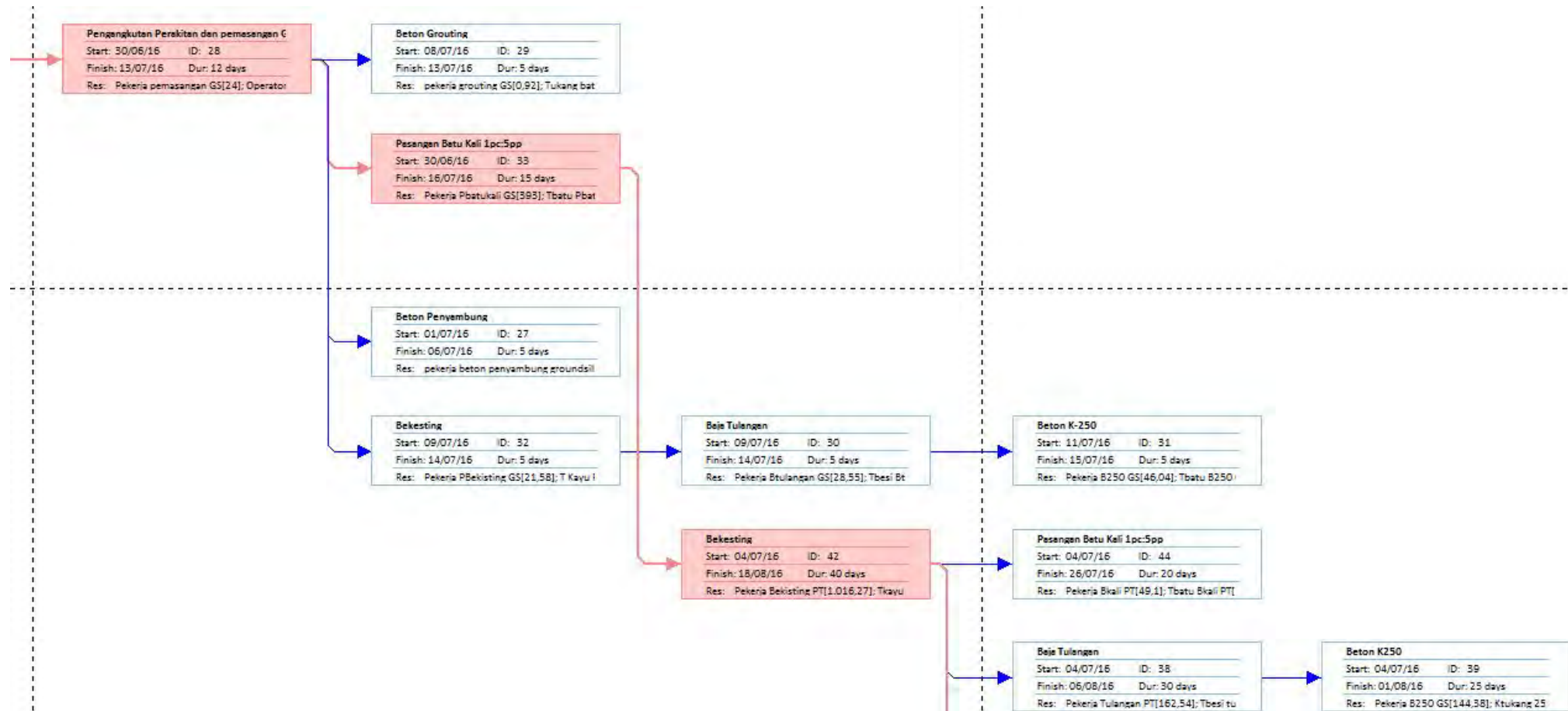


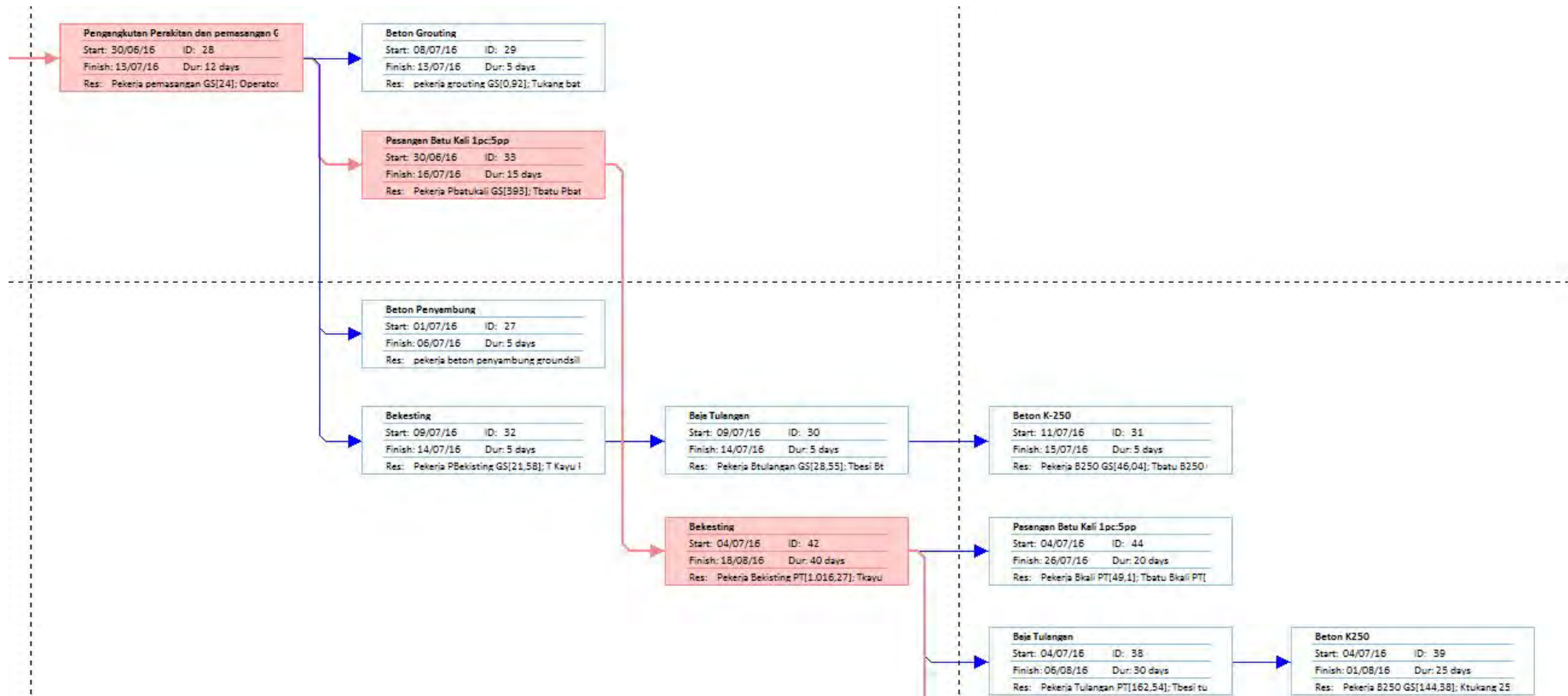


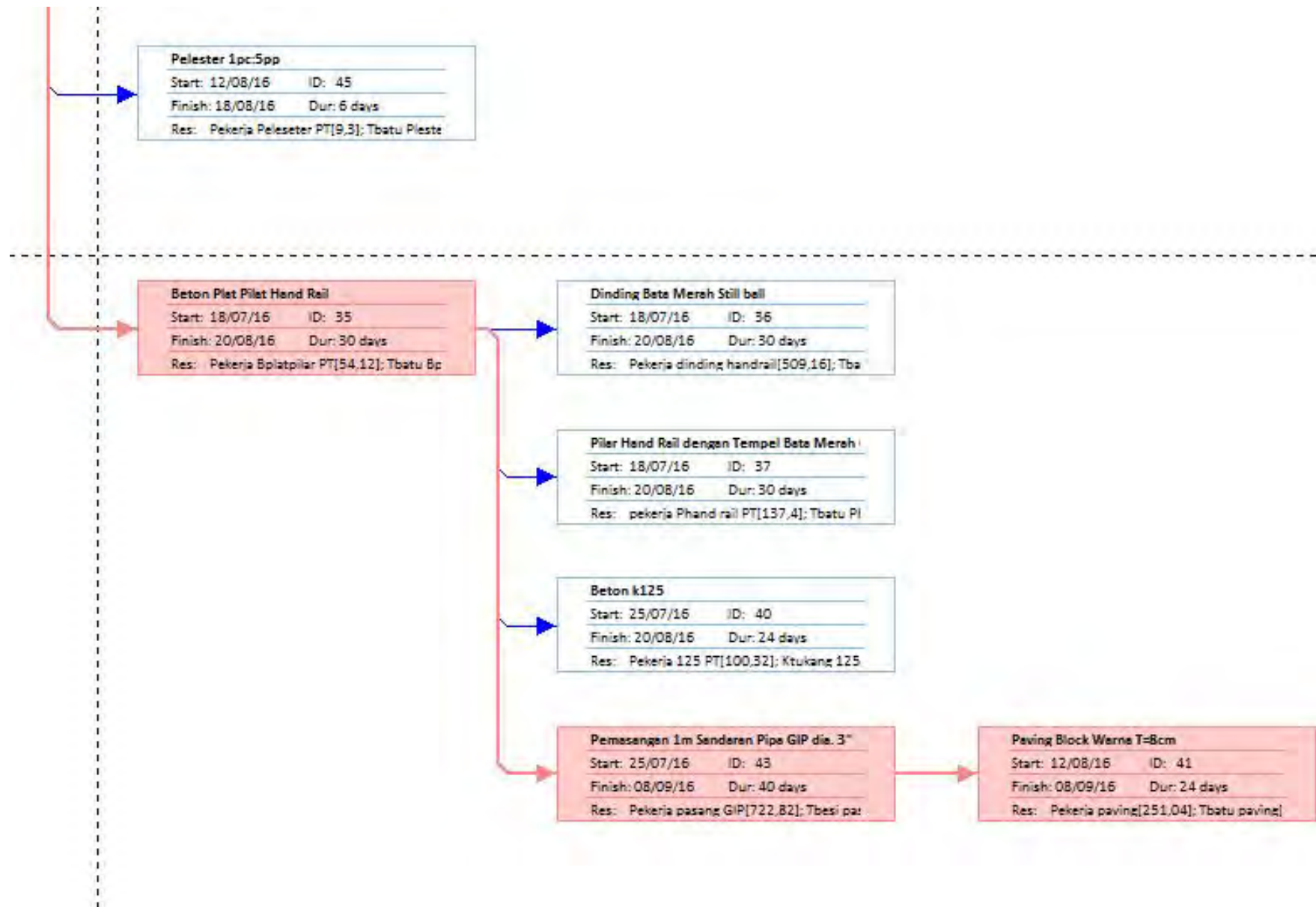












BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisa pembuatan Long Storage Muara Tukad Mati, dapat disimpulkan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Item pekerjaan pekerjaan Long Storage Muara Tukad Mati antara lain :
 - a. Pekerjaan Persiapan
 - b. Pekerjaan Galian Tanah
 - c. Pekerjaan Struktur Tanggul
 - d. Pekerjaan Ground Sill
 - e. Pekerjaan Pemasangan Tembok
2. Metode Pelaksanaan yang digunakan untuk mengerjakan item-item pekerjaan Long Storage Muara Tukad Mati adalah system parallel atau item-item pekerjaan diatas dikerjakan secara bersamaan
3. Untuk menyelesaikan pembuatan pekerjaan Long Storage Muara Tukad Mati dibutuhkan waktu selama 102 hari. Dan untuk *time schedule* masing-masing item pekerjaan dapat dilihat pada Kurva S, Network Planning. Pengerjaan Kurva S dan Network Planning dikerjakan saling berkaitan. Dengan total biaya yang dibutuhkan Rp 68.627.904.229,71,-

6.2 Saran

Dalam pembangunan *long storage* muara Tukad Mati ini mempertimbangkan adanya lintasan kritis pada *time schedule* yang sudah direncanakan sebelumnya yang berdasarkan pada *resource* yang digunakan, akses jalan, keadaan sosial masyarakat, iklim dan cuaca, serta dana yang sudah dianggarkan.

Agar pembangunan *long storage* muara Tukad Mati ini memberikan manfaat yang optimal bagi masyarakat sekitar maka proses pemeliharaan haruslah dilakukan oleh perugas operasional dan pemeliharaan serta peran aktif dari masyarakat itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

Keputusan Dirjen Pengairan, 1986. KP-02 Bendung, Jakarta.

Husen, Abrar . 2013. Manajemen Proyek : Perencanaan, penjadwalan & pengendalian proyek

Kurniawan, A.W.W., & Purwati, M.A. (2015). Tugas Akhir Metode Pelaksanaan Proyek Pembangunan Bendung Gerak Sembayat Kabupaten Gresik

PT ADHI KARYA (Persero) Tbk Divisi Konstruksi IV Wilayah Operasional III. 2015. Proyek Pembangunan Long Storage Muara Tukad Mati, Badung, Bali.

Dinas Pekerjaan Umum. 2015a. Daftar Harga Bahan Bangunan. Bali: PU Provinsi Bali

Dinas Pekerjaan Umum. 2015b. Daftar Harga Bahan Bangunan. Surabaya: PU Provinsi JATIM

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Gresik, 13 Mei 1995, merupakan anak pertama dari 4 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu TK NU 61 Benjeng, SD Negeri Bulurejo, SMP Negeri 1 Benjeng dan SMA Negeri 1 Kebomas. Setelah lulus dari SMA tahun 2013, Penulis melanjutkan pendidikan kuliah dan diterima di Diploma Teknik Sipil FTSP-ITS dengan jenjang D3 pada tahun 2013 dengan NRP 3113 030 102.

Di jurusan teknik sipil, penulis mengambil bidang studi Bangunan Keairan. Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan seminar yang diadakan di Jurusan dan aktif dalam Himpunan Mahasiswa Diploma Sipil. Penulis juga mengikuti beberapa pelatihan pengembangan diri baik yang diadakan di Jurusan, Fakultas maupun Institut. Selain itu penulis juga aktif mengikuti kegiatan kepanitian dalam beberapa *event* Jurusan serta aktif dalam kegiatan kontribusi lainnya.

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 21 April 1996, merupakan anak ketiga dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu TK Tunas Mulya Surabaya, SD Negeri Sidotopo Wetan II/256 Surabaya, SMP Negeri 31 Surabaya dan SMA Negeri 7 Surabaya. Setelah lulus dari SMA tahun 2013, Penulis melanjutkan pendidikan kuliah dan diterima di Diploma

Teknik Sipil FTSP-ITS dengan jenjang D3 pada tahun 2013 dengan NRP 3113 030 035.

Di jurusan teknik sipil, penulis mengambil bidang studi Bangunan Keairan. Penulis sempat aktif di beberapa kegiatan seminar yang diadakan di Jurusan dan aktif dalam Himpunan Mahasiswa Diploma Sipil. Penulis juga mengikuti beberapa pelatihan pengembangan diri baik yang diadakan di Jurusan, Fakultas maupun Institut. Selain itu penulis juga aktif mengikuti kegiatan kepanitiaan dalam beberapa *event* Jurusan maupun Fakultas serta aktif dalam kegiatan kontribusi lainnya.